Die

Heisswasser-Alkoholdesinfektion.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der medizinischen Fakultät an der Universität Basel

vorgelegt von

Johann Anton Monn, prakt. Arzt

begutachtet von

Herrn Professor Otto v. Herff-v. Salis.

Frauenfeld
Buchdruckerei F. Müller
1904.

Die

Heisswasser-Alkoholdesinfektion.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der medizinischen Fakultät an der Universität Basel

vorgelegt von

Johann Anton Monn, prakt. Arzt

begutachtet von

Herrn Professor Otto v. Herff-v. Salis.

Frauenfeld
Buchdruckerei F. Müller
1904.

Bei Versuchen, die Methoden der Händedesinfektion zu vervollkommnen, kam Fürbringer auf den Gedanken, die Hand, nachdem er dieselbe mit Wasser, Seife und Bürste gewaschen hatte, zum Zwecke einer energischen Einwirkung des nun folgenden chemischen Desinfiziens durch eine fettlösende Flüssigkeit vorzubereiten. Als Äther, Benzin und Chloroform sich nicht bewährt hatten, führte Fürbringer den Alkohol in seine Desinfektionsmethode ein, nicht wegen seiner bakterientötender Eigenschaft, die er ja, gestützt auf die Versuche Kochs 1881, leugnete, sondern wegen seiner fettlösenden, die Haut vorbereitenden Eigenschaft.

Schon früher hatten Kümmel und Forster die Resultate ihrer Händedesinfektion durch bakteriologische Versuche nachgeprüft und nun stellte auch Fürbringer solche Versuche mit seiner eigenen Methode der Händedesinfektion an. Nachdem er die Hand nach seiner Heißwasser-Alkohol-Sublimatmethode desinfiziert hatte, streifte er von der unteren Fläche des freien Nagelrandes, die nach seinen eigenen Erfahrungen am schwierigsten zu desinfizieren ist, mittelst dünner, in der Flamme sterilisierter und durch eine Klemmpincette festgehaltener Drahtstifte den Belag ab, brachte diesen in Reagensgläser mit flüssiger Gelatine und schüttelte. Die Reagensgläser wurden schräg aufgestellt und die sich entwickelnden Kolonien nach einigen Tagen gezählt.

Das Resultat dieser bakteriologischen Untersuchungen seiner eigenen Desinfektionsmethode war viel

günstiger als die aller anderen gewonnenen. Unter 16 derartigen Versuchen blieben die Röhrchen 14 mal steril; einmal wuchsen 5 Kolonien (Sublimatwaschung), einmal 16 Kolonien (Karbolwaschung).

Fürbringer schloß aus den Resultaten seiner Versuche, daß seinem Verfahren unbedingte Sicherheit der Desinfektion zukomme.

Diese Sicherheit wurde jedoch durch neue Untersuchungen, besonders durch die von Roux und Reynès, vor allem aber durch die von Landsberg, erschüttert. Letzterer hatte 50 % Mißerfolge und erstere nicht viel bessere Resultate erzielt. Also konnte auch nach dieser Methode absolute Keimfreiheit der Hand nicht erzielt werden.

Während nun in der folgenden Zeit auf Grund noch anderer Versuche teils für, teils gegen die Alkohol-Sublimatdesinfektion Fürbringers gekämpft wurde, überraschte A. Reinicke im Jahre 1895 die beteiligten Kreise mit der Behauptung, der Alkohol sei bei der Desinfektion das allein wirksame Agens und ein nachfolgendes Desinfiziens sei unnötig. Auch nach diesem Forscher soll die Wirkung nicht auf bakterizide Eigenschaften des Alkohols beruhen, sondern er stellte sich vor, der Alkohol lockere die Mikroorganismen zugleich mit dem Fett der Haut auf und schwemme beides ab.

Nachdem Reinicke durch mühsame Versuche festgestellt hatte, daß die rein mechanischen Desinfektionsmethoden durchaus unzuverlässig seien, und daß auch die chemischen Desinfizientien, wie Karbolsäure, Lysol, Sublimat in Verbindung mit mechanischer Reinigung nur mangelhafte Resultate ergäben, untersuchte er sehr eingehend Fürbringers Methode als diejenige, die sich des grössten Ansehens erfreute. Dabei stellte es sich heraus, daß diese weitaus bessere Resultate ergab, als

alle anderen Methoden, die er vorher geprüft hatte. Bevor ich aber darauf eingehe, wie Reinicke zu seiner Behauptung betreffs der Wirkung des Alkohols gekommen ist, und auf seine Resultate bei den einzelnen Desinfektionsmethoden näher eingehe, sei noch kurz seine Versuchsanordnung geschildert.

Bei seinen ersten Versuchen benutzte Reinicke ausschließlich den sporenbildenden, sehr widerstandsfähigen Katgutbazillus, mit dessen Sporen er seine eigenen Hände infizierte. Bei seinen späteren Versuchen wurden meist Pyozyaneuskulturen, die schon viel weniger widerstandsfähig sind, benutzt. Vor der Desinfektion ließ er die Kulturen eine Stunde lang an den Händen eintrocknen. Dann wurden die Hände fünf Minuten lang in Spiritus abgebürstet, hierauf über Wasser gründlich nachgespült und schließlich mit einer antiseptischen Lösung behandelt. Nach erfolgter Desinfektion wischte Reinicke mit sterilisierten Hölzchen den Unternagelraum mehrmals aus, brachte diese Hölzchen in eine sterilisierte Petri-Schale und übergoß sie dann mit Agar-Agar. Die Platten wurden im Wärmschrank bei einer Temperatur von 37° Celsius gehalten und am dritten Tage kontrolliert.

So angestellte Versuche ergaben für die Fürbringer'sche Methode, sobald Reinicke dabei die Alkohol- und Sublimatwaschung statt einer Minute, wie Fürbringer es zuerst angegeben hatte, je 3—5 Minuten lang anwendete, bedeutend bessere Resultate als alle anderen Desinfektionsmethoden, die er vorher geprüft hatte Reinicke nahm stets drei Abimpfungen vor: die erste nach der Wasserseifenwaschung, die zweite nach der Alkoholbehandlung und die dritte nach der Sublimatwaschung. Die beiden letzteren Abimpfungen ergaben die merkwürdige Tatsache, daß die Resultate

nach der dritten Abimpfung nicht besser waren als nach der zweiten. Seine Schlußfolgerung aus diesem unerwarteten Resultate war, daß der Alkohol bei der Desinfektion das allein wirksame Agens sei, daß daher ein nachfolgendes chemisches Desinfiziens unnötig sei und ohne Schaden weggelassen werden könne. Auch wenn an Stelle des Sublimats das nach Reinickes eigener Prüfung viel schwächer wirkende Lysol gesetzt wurde, blieben sich die Endergebnisse gleich und unterstützte Reinickes Ansicht noch.

Die Thesen Reinikes lauten wie folgt:

1. „Mit Hilfe der gegenwärtig gebräuchlichen, auf chemischem Wege wirkenden Antiseptika ist innerhalb eines Zeitraums, wie er für die Verhältnisse der Praxis noch zulässig ist, in einer die Haut nicht angreifenden Konzentration, eine unter allen Umständen sichere Desinfektion stärker keimhaltiger Hände nicht zu erreichen."
2. „Nach vorausgegangener Reinigung der Hände mit heißem Wasser, Seife und Bürste während der Dauer von fünf Minuten, bewirkt 3—5 Minuten langes Bürsten in Spiritus (zirka 90 % Alkohol) und nachheriges Abspülen in einer aseptischen Flüssigkeit mit großer Wahrscheinlichkeit absolute Keimfreiheit."
3. „Eine möglichst sichere Desinfektion erreicht man durch Bürsten während fünf Minuten in Spiritus."

Den ersten Einwand gegen Reinikes Versuche erhob Sänger, indem er sagte, durch direktes Übertragen von Reinkulturen überinfiziere man die Haut, und dies entspreche nicht den tatsächlichen Verhältnissen der Praxis.

Dieser Einwand wurde von Gärtner widerlegt, der nachgewiesen hatte, daß die Hand leichter von den

absichtlich aufgetragenen Keimen, als von den der Hand gewöhnlich anhaftenden zu befreien ist.

Krönig stellte hierauf zahlreiche Versuche mit Milzbrandsporen an zwei Kinderleichen an, wobei es sich zeigte, daß auch 5—15 Minuten langes Waschen und Bürsten mit Spiritus sowohl beim bakteriologischen Versuch, als auch beim Tierexperiment sehr schlechte Resultate erzielt wurden. Diese Versuche, sowie der Einwand Krönigs, der Alkohol härte die Haut, lasse sie schrumpfen und mache sie so, statt zu desinfizieren, für die Abimpfung untauglich, werde ich erst später, nachdem wir die Versuche Ahlfelds kennen gelernt haben, gegen die Krönig die gleichen Versuche und Einwände erhoben hatte, besprechen.

Erwähnen möchte ich zuvor, daß Sänger, der die Objektivität Krönigs bei dessen Versuchen bewunderte, mit seinen klinischen Erfolgen während der kurzen Zeit, in der er seine Hände nur mit Sand und Bürste und Alkohol desinfiziert hatte, durchaus zufrieden gewesen war. Nach der Veröffentlichung der Versuche und Resultate Reinickes machte sich Ahlfeld unverzüglich an ihre Kontrolle und konnte, gestützt auf sehr zahlreiche Versuche mit einer großen Zahl von Hebammenschülerinnen, Praktikanten und Ärzten, die Reinickschen Befunde im wesentlichen bestätigen. Ahlfelds Art und Weise, in der er die Händedesinfektion ausführte, mag hier kurz beschrieben werden:

Zuerst wurde die Hand mit einer Bürste, die bis zum Gebrauche in einem Standgefäß mit Alkohol gelegen hatte, unter wiederholtem Wechsel des warmen Wassers und unter Benutzung der gewöhnlichen Toilettenseife wenigstens fünf Minuten lang gereinigt. Darauf wurde die Seife mit strömendem Wasser abgespült und die Hand sodann 2—3 Minuten lang mit einer anderen

Bürste mit 96% Alkohol, dem etwa 5% Schmierseife zugesetzt war, abgebürstet. Schließlich wurde der Vorderarm bis zum Ellenbogen, die Hand und jeder Finger für sich mittelst einem in Alkohol getauchten Flanellappen 2—3 Minuten lang tüchtig abgerieben. Die Hand wurde bis zu ihrem Gebrauch in das Flanelltuch eingeschlagen. Die Abimpfung geschah in der Weise, daß die Haut der Fingerspitzen mit harten, zugespitzten, sterilisierten Hölzchen abgeschabt, sowie der Schmutz aus dem Nagelraum ausgeräumt wurde. Die Spitze des Hölzchens wurde mit ausgeglühter Scheere abgeschnitten und in die Nährflüssigkeit versenkt. Zur bakteriologischen Prüfung benutzte Ahlfeld anfangs Nährgelatine in Petri-Schalen. Doch da dies zu umständlich war und es sich für ihn nur darum handelte, die Frage zu beantworten, ob der Arzt oder die Hebamme den zur Untersuchung benutzten Finger tatsächlich keimfrei machen könne, und nicht, um welche Art von Mikroorganismen es sich handle, benutzte er Reagensgläser mit Fleischpeptonbouillon, dem empfindlichsten Reagens, als Nährflüssigkeit. Die Reagensgläser wurden zu wiederholten Malen sterilisiert, mit der Nährflüssigkeit gefüllt, wieder sterilisiert und zur Beobachtung mehrere Tage im Brutschrank belassen. Dann wurden die Holzspitzen in die Nährflüssigkeit versenkt und mindestens drei Tage lang im Brutschrank belassen, ehe die Resultate kontrolliert wurden. Dabei ist zu bemerken, daß Ahlfeld seine Versuche selbst überwachte.

Diese Versuche wurden an der mit Tagesschmutz beladenen Hand angestellt und ergaben sehr günstige Resultate. In über 90% der Fälle war die Hand steril. So günstige Resultate kann man nun freilich erst nach größerer Übung in der Desinfektion, wenn dieselbe mit geistiger und körperlicher Anstrengung und mit Interesse

ausgeführt wird, erhalten. Auch das Gefühl der Verantwortlichkeit für die schlimmen Folgen einer schlechten Desinfektion trägt viel bei zur Erlangung einer vollständigen Keimfreiheit der Hand.

Daß die Hand durch Wasser aufgeweicht und vorbereitet werde, ist strenge Bedingung. Denn Ahlfeld und Vahle haben nachgewiesen, daß Bakterien an durchfeuchteten Seidenfäden viel leichter und schneller als an trockenen Seidenfäden abgetötet werden. Bei letzteren bildet sich eine Gerinnungsschicht um die Bakterien, welche die Einwirkung des Alkohols verhindert.

Diese Tatsache hat in neuester Zeit auch Weigl bestätigen können, welcher zugleich die bakterizide Wirkung des Alkohols voll und ganz anerkennt. Den Unterschied in der Wirkung des Alkohols auf trockenen und feuchten Staphplokokkenfäden sehen wir am besten aus zwei Tabellen aus der Arbeit Weigls, welche nur zum Teil angeführt werden können.

I. Trockene Staphplokokkenfäden.

Alkohol	5 Min.	10 Min.	30 Min.	1 Stde.	3 Stdn.	6 Stdn.	24 Stdn.	3 Tage
25 %	+	+	+	+	+	+	+	+
50 %	+	+	+	+	—	—	—	—
60 %	+	+	+	+	—	—	—	—
70 %	+	+	+	—	—	—	—	—
80 %	+	+	—	—	—	—	—	—
90 %	+	+	+	—	—	—	—	—
96 %	+	+	+	+	+	+	+	+
99 %	+	+	+	+	+	+	+	+

Aus dieser Tabelle ergibt sich auch die Tatsache, daß der 50—80 %-Alkohol wegen seines Wassergehaltes

auf trockene Seidenfäden größere bakterizide Wirkung besitzt als der höher prozentuierte Alkohol. Unter 50% ist die bakterizide Wirkung des Alkohols gleich Null. Daß Epstein, welcher mit trockenem Materiale arbeitete, aus diesem Grunde ähnliche Resultate erhielt, wird weiter unten erwähnt.

II. Feuchte Staphplokokkenfäden.

Alkohol	5 Min.	10 Min.	20 Min.	30 Min.	1 Stunde	2 Stund.
50%	+	—	—	—	—	—
60%	+	—	—	—	—	—
70%	+	—	—	—	—	—
80%	+	—	—	—	—	—
90%	+	—	—	—	—	—
96%	+	—	—	—	—	—
99%	+	—	—	—	—	—

Durch weitere Versuche hat Weigl ferner nachgewiesen, daß der höher prozentuierte Alkohol eine größere bakterizide Wirkung auf feuchte Fäden besitzt als der niedrig prozentuierte, daß der Alkohol also auch wie die anderen Desinfizientien bei höherer Konzentration eine größere Wirkung besitzt. Auf Milzbrandsporenfäden konnte Weigl keinen Einfluß nachweisen.

Daß der Alkohol wirklich in die Haut eindringe, hat in letzter Zeit Riedländer unter der Leitung Ahlfelds mikroskopisch nachgewiesen. Riedländer benutzte dazu eine 20% alkoholische 96%-Kupfernitratlösung fünf Minuten lang und hierauf eine 10%-Ferracyankalilösung. Letztere Lösung bildete nun mit ersterer einen Niederschlag, der in dem Hautgewebe nachgewiesen werden konnte.

Gestützt auf alle diese Untersuchungen, auf Untersuchungen mit anderen Desinfizienten, sowie auf die bedeutend besseren klinischen Resultate seit dem Gebrauch des Alkohols stellte nun Ahlfeld folgende Sätze auf:

1. „Von den bisher üblichen Desinfektionsmitteln, als Karbolsäure, Seifenkresol (Lysol), Sublimat, leistet keines bei der Händedesinfektion auch nur annähernd so viel als der Alkohol in Verbindung mit vorausgegangener Heißwasser-Seifenwaschung.“
2. „Karbolsäure, Seifenkresol (Lysol) würden in einer für die Hand nicht mehr verträglichen Konzentration in Anwendung kommen müssen, wenn sie eine genügende Händesterilisation erzeugen sollen.“
3. „Sublimat, das sonst so ausgezeichnete Desinfiziens, hat für die Händedesinfektion nur einen untergeordneten Wert, da es in wässriger Lösung nicht tief in die Haut eindringen kann. Daher kann es nur in Verbindung mit Alkohol in Anwendung kommen. Doch wirkt bei dieser Zusammenstellung der Alkohol allein so kräftig als das Sublimat.“
4. „Nur dem Alkohol kommt infolge seiner ungemeinen Diffusionskraft zu, tief in die vorher durchfeuchtete Oberhaut eindringen zu können.“
5. „Seine bakterizide Wirkung beruht auf dem ihm zukommenden Vermögen, den Mikroorganismen das Wasser zu entziehen. Ob er sonst noch eine spezifische Giftwirkung ausübt, ist noch nicht festgestellt.“
6. „Die Wirkung ist, eine geeignete Hand und eine verständnisvolle, intensive Anwendung voraus-

gesetzt, bei einer mindestens fünf Minuten dauernden Anwendung des hochprozentuierten Alkohols, eine so tiefgehende, daß man von einer wirklichen Sterilisierung der Hand sprechen kann."

7. „Nach einer derartigen gründlichen Händedesinfektion ist nicht zu erwarten, daß nach einer halben bis zu einer Stunde aus der Tiefe der Haut Mikroorganismen an die Oberfläche wandern, die eine Infektion des Operationsfeldes herbeiführen könnten.

   Will man aber dies Vorkommnis sicher vermeiden, so braucht man nur in den Zwischenräumen die Hand in sterilem Wasser abzuspühlen und sie dann noch feucht eine halbe Minute lang in 96 %igen Alkohol zu halten oder mit Flanell abzureiben."

8. „96 %iger Alkohol tötet alle im gewöhnlichen Krankenhausbetriebe dem Arzte, dem Personal und den Hebammen ankommenden pathogenen Bakterienarten."

9. „Mit Verdünnung des Alkohols nimmt seine desinfizierende Kraft ab. Bis zu 48 % ist sie aber noch in bemerkenswerter Weise nachweisbar. Vorher nicht durchfeuchtete Haut läßt einen dünnen Alkohol besser ein als einen hochprozentuierten. Der Erfolg nimmt aber mit dem Grade der Verdünnung ab."

10. „Die Heißwasser-Seife-Alkoholdesinfektion muß gelernt und geübt werden. Achtet man dabei noch auf die Sonderheiten seiner Hand, speziell seiner Finger, so bleibt der Erfolg nicht aus."

11. „Auch den Hebammen ist diese Händedesinfektionsmethode zu gestatten, dann wird sie neben dem 3 %igen Seifenkresol oder in Verbindung mit diesem sich eine dominierende Stellung erringen."

Krönig infizierte, wie schon erwähnt, bei seinen Versuchen die Haut von frischen Kinderleichen mit den sehr widerstandsfähigen Milzbrandsporen. Bei diesem Verfahren hat er sehr schlechte Resultate erhalten, wenn die Haut nach der Heißwasser-Alkoholdesinfektion behandelt wurde. Nach der Desinfektion wurde die Hautoberfläche zuerst an einer Stelle mit sterilisierten Hölzchen abgeschabt und die Hölzchen in Petri-Schalen gebracht; dann wurden Hautstückchen ausgeschnitten, diese ebenfalls in Petri-Schalen gebracht und mit Agar übergossen. Vier Hautstückchen wurden Mäusen unter die Rückenhaut gebracht. Von den Platten mit den Hölzchen blieb eine steril, von denen mit den Hautstückchen blieb keine steril, aber die Kolonien gingen alle direkt von den Hautstückchen aus. Die geimpften Mäuse starben alle nach 36 Stunden. Aus diesen Resultaten schloß Krönig, daß die Abschabungsmethode mit den Hölzchen eine ungenügende sei, daß die Haut nicht keimfrei gemacht werden könne und daß die Heißwasser-Alkoholmethode eine unzuverlässige Desinfektionsmethode sei. Wenn nun Krönig bei seinen weiteren Versuchen die Haut erst ein viertel bis eine halbe Stunde in sterilem Wasser aufweichte, so bildeten sich auf den Agarplatten mehr oder weniger freiliegende Kolonien, was ihn in seiner Ansicht über die hautschrumpfende Wirkung des Alkohols bestärkte. Um zu sehen ob die Erschwerung der Abimpfung durch den Alkohol wenigstens für kurze Eingriffe, wie z. B. beim Touchieren, vor Infektion schütze, hat Krönig bei den geimpften Mäusen die Hautstückchen nach 7, 15, 30, 45 Minuten wieder herausgenommen und auf diese Weise das Touchieren nachzuahmen gesucht. Die geimpften Mäuse starben dennoch alle; also ist auch diese Eigenschaft des Alkohols zu Desinfektionszwecken

nicht verwendbar. Keine besseren Resultate hat Krönig an der lebenden Haut erzielt bei einem Versuch an einer Frau in Agone. Bei der Prüfung der Fürbringerschen Desinfektionsmethode suchte Krönig zwei Fehlerquellen zu eliminieren. Erstens fällte er vor der Abimpfung resp. vor der Excision von Hautstücken das überschüssige Sublimat durch Schwefelammonium, wodurch verhindert werden sollte, daß das Desinfiziens mit auf die Agarplatten übertragen werde und so die Entwicklung der Mikroorganismen hemme. Zweitens wurde die Abimpfung erleichtert durch vorherige Aufweichung der Haut in sterilisiertem Wasser. Aber auch nach der Desinfektion nach der Fürbringerschen Methode keimte auf allen Platten Milzbrand auf und alle infizierten Mäuse starben an Milzbrand. Selbst wenn Sublimat 15 Minuten lang, nachdem die Haut eine Minute lang mit Seife und Wasser und eine Minute mit Spiritus nach Fürbringers Angaben vorbereitet war, einwirkte, blieb Wachstum nie aus. Etwas bessere Resultate erhielt Krönig, wenn er die Haut statt mit Spiritus nur mit Seife und Wasser vorbereitete und darauf mit 1 $^0/_{00}$ Sublimatlösung desinfizierte. Viele der Versuchstiere starben jedoch an Sublimatintoxikation und nicht an Infektion, einzelne erst später an Milzbrandinfektion, nachdem das trotz der Fällung durch Schwefelammonium noch vorhandene Sublimat ausgelaugt war. Daraus schloß Krönig, daß das Sublimat die Sporen nicht getötet habe, sondern daß dasselbe mit der Hautoberfläche eine so feste Verbindung eingegangen sei, daß es durch Schwefelammonium nicht vollständig gefällt werden könne. Das übriggebliebene Sublimat wirke dann auf die Sporenentwicklung hemmend. Diese Hemmung daure auch noch im Versuchstiere fort bis das Sublimat ausgelaugt sei.

Neben den erwähnten Methoden hat Krönig im Verein mit Blumberg auch noch die rein mechanischen Desinfektionsmethoden auf gleiche Weise mit Milzbrandsporen geprüft. Bei 15 Minuten langem energischem Arbeiten mit sterilisierter Bürste und Leitungswasser von 42° C., ohne Seife, war das Resultat dieses, daß von fünf Mäusen nur drei an Milzbrand zugrunde gingen und von fünf Agarplatten nur zwei Keimung zeigten.

Bei Versuchen mit der Schleichschen Marmorseife blieben nach einer Desinfektion von 15 Minuten alle infizierten Mäuse am Leben.

Die Resultate mit Quecksilberaetlylendiaminlösung (= Sublamin) entsprechen denen mit Sublimat.

Wir sehen also aus den vorerwähnten Versuchen, daß die Milzbrandsporen höchstens auf mechanischem Wege entfernt werden können, und daß das Sublimat Milzbrandsporen ebenso wenig abtötet, wie der Alkohol, was Krönig selber zugibt. Milzbrandsporen kommen nun für die Praxis, wenn überhaupt, doch nur äußerst selten in Betracht. Fernerhin sind die pathogenen Formen der Mikroorganismen, welche für gewöhnlich sich an der Hand des Operateurs befinden, bei weitem nicht so widerstandsfähig, wie die Milzbrandsporen, welche, wie Koch schon 1881 nachgewiesen hat, selbst nach längerem Verweilen in 1 ‰ Sublimatlösung noch entwicklungsfähig bleiben.

Indes Krönig leugnet die bakterizide Wirkung des Alkohols auch den vegetativen Formen der Mikroorganismen gegenüber, gestützt auf einen einzigen Versuch. Es wurde nämlich eine virulente Tetragenuskultur auf die Hände einer Hebamme sanft eingerieben, fünf Minuten angetrocknet und dann durch fünf Minuten lange Benutzung von 96 %igem Alkohol mittelst Bürste

nach vorausgegangener Waschung mit Schmierseife und Leitungswasser zu entfernen gesucht. Die Hände konnten nicht keimfrei gemacht werden. Aus diesem einzigen Versuch nun einen eingehenden Schluß zu ziehen, ist etwas mißlich, da für diese Versuchsanordnung sogar Fehlerquellen sich einschleichen können. Ferner ergaben auch die Versuche Krönigs mit Tetragenus nach anderen Desinfektionsmethoden auch mit Sublimat in einer großen Zahl der Fälle keine Keimfreiheit der Hand.

Diesen Fehler in der Krönigschen Untersuchung suchte jeweilens Meissl, gemeinsam mit Fueth, auszumerzen, indem sie Versuche mit Tetragenuskeimen an Meerschweinchen statt an Mäusen, wie Krönig es getan, anstellten. Es wurden im ganzen sechs Versuche an elf Meerschweinchen angestellt. Sie fügten aber zur Heißwasser-Alkoholdesinfektion noch Natronlauge in verschiedener Konzentration hinzu und zwar:

Bei Versuch I: 0,05 % Natronlauge. Tier stirbt.

Bei Versuch II: 0,02 %. Versuchstier stirbt am achten Tage an abgesachter Abszess in der Bauchhöhle mit Tetragenus.

Bei Versuch III: 0,01 % Natronlauge. Zwei Tiere; erstes stirbt an Coliinfektion und Tetragenus: zweites stirbt an Tetragenus.

Bei Versuch IV: 0,1 % Natronlauge. Tier stirbt am fünften Tage an Tetragenus.

Bei Versuch V: idem. Versuchstier 1 stirbt nach vier Tagen an Tetragenus; Versuchstier 2 stirbt nach zwei Tagen an Tetragenus.

Bei Versuch VI: idem. Zwei Tiere starben an Tetragenus nach drei resp. fünf Tagen.

Diese Versuche Meissls und Fueths verlieren nun ihren Wert ganz und gar dadurch, daß die zwei

Autoren keine Protokollversuche mit der Fürbringerschen Desinfektion mit Sublimat oder mit Sublamin + Natronlauge mit Neutralisierung des Quecksilbers anstellten. Nur eine solche Anordnung läßt Vergleiche zu.

Des ferneren muß betont werden, daß Meissls und Fueths Methode: Heißwasser-Alkohol + Natronlauge in keiner Weise Ahlfelds Methode ist, der eben auf die schrumpfende Kraft des Alkohols nicht verzichtet. Fueth kann seine Methode der Keimabnahme nach Natronlaugebearbeitung nicht mit Ahlfelds Vorgehen vergleichen; denn es läßt sich nur Gleiches mit Gleichem vergleichen.

Daß Epstein mit 50% Alkohol bessere Resultate erhielt als mit hochprozentuiertem hat wahrscheinlich seinen Grund darin, daß er statt mit feuchten mit trockenen Fäden arbeitete.

Lauenstein, der zahlreiche Versuche mit verschiedenen Desinfektionsmethoden angestellt hat, sagt: „Bei eingehenden über das ganze Jahr fortgesetzten Versuchen ist es mir weder durch die einmalige Anwendung des Fürbringerschen Verfahrens, noch durch das neuere Ahlfeldsche Verfahren gelungen, die nicht entzündete Haut keimfrei zu machen, obwohl beide erwiesenermaßen befriedigende Resultate für die Händedesinfektion ergeben haben."

Interessant ist es, daß es sich bei den Lauensteinschen Versuchen mehrfach gezeigt hat, daß exzidierte Hautstücke auch ohne Desinfektion der Haut nur nach einem Reinigungsbad in Glycerinagar kein Bakterienwachstum zeigten. Auch hat Lauenstein die Ahlfeldsche Methode nur in einer verschwindend kleinen Zahl von Fällen angewendet.

Mit seinen klinischen Erfolgen ist Lauenstein, soweit er die Heißwasser-Alkokoldesinfektion angewendet hat, durchaus zufrieden.

Bumm hat in 31 Fällen Verimpfung von Bauchhautstreifen gemacht. Die Haut wurde abends vor der Operation nach einem warmen Bade mit Alkoholkompressen bedeckt, dann morgens vor der Operation nochmals, wie die Hände, mit der Heißwasser-Alkoholmethode desinfiziert. Unter diesen 31 Fällen war sieben mal Keimfreiheit der Haut vorhanden.

Bei seinen Händedesinfektionsversuchen hat Bumm mit der Heißwasser-Alkoholmethode sehr günstige Resultate erzielt, indem er unter Anwendung der Fadenmethode von Hägler bei der Abimpfung in 85% der Fälle Keimfreiheit der Hände erreichte bei fünf Minuten langer Anwendung des 96%igen Alkohols.

Verimpfungen von Epidermisfetzen, welche man zuweilen, wenn sie durch das Waschen in heißem Wasser gequollen sind, leicht abziehen kann, ergaben nach der Alkoholdesinfektion sechs mal Keimgehalt, vier mal waren sie keimfrei.

Aus den Ergebnissen dieser Verimpfungen von exzidierten Hautstücken und von Epidermisfetzen schloß Bumm, daß das Abreiben der Haut mit Holzstäbchen und auch mit Seidenfäden kein sicheres Mittel sei, um sich über den Keimgehalt der Haut nach der Alkoholdesinfektion ein richtiges Urteil zu bilden. Hautflächen, welche dem Fadenversuch zufolge als keimfrei betrachtet werden mußten, ergaben bei der direkten Verimpfung noch sehr häufig Keime. Aus dem Gesamtergebnis seiner Versuche hat Bumm den Schluß gezogen, daß auch der Alkohol als Desinfektionsmittel der Haut unzuverlässig sei.

Sänger ließ, um die Tiefenwirkung des Alkohols zu prüfen, Streichhölzchen in einer Emulsion von Staphylokokkus aureus sich vollsaugen, warf sie dann feucht in absoluten Alkohol und brachte sie dann nach 1, 3, 5, 10, 15, 20 Minuten Aufenthalt in Alkohol in Glycerinagar. Sämtliche Gläschen zeigten Keimwachstum. Ahlfeld hat dieses Experiment nachgeprüft und ist zu demselben Resultate gelangt wie Sänger. Brachte Ahlfeld aber von derselben Staphylokokkenkultur nach 2, 3, 6 Minuten langem Aufenthalt in Alkohol in einer Aufschwemmung in Bouillon, so blieben sämtliche Röhrchen steril. Diese auffallende Tatsache, daß dieselben Mikroorganismen, die der Alkohol in Hölzchen nicht abtötete, in Aufschwemmung in wenigen Minuten zu Grunde gingen, läßt sich dadurch erklären, daß bei einer Aufschwemmung der Mikroorganismen in Wasser jeder einzelne Pilz intensiver und besser von dem Alkohol umspühlt und geschädigt werden kann. Wir kennen ja die gleiche Tatsache für viele anderen Desinfektionsmittel.

Sehr schlechte Resultate mit der Heißwasser-Alkoholdesinfektion erhielt Leedham-Green. Doch Hägler sagt: „Die großen Keimzahlen von Leedham-Green sind allerdings überraschend und à distance nicht erklärlich.“ Das Gleiche gilt von den Untersuchungen von Bunge, die mit ihren Mißerfolgen selbst den Erfolgen der Gegner der Alkoholdesinfektion am äußersten Flügel stehen.

Doederlein, Gottstein, Küstner und Blumberg haben ihre Versuche ausnahmslos mit der Fürbringerschen und nicht mit der Ahlfeldschen Methode angestellt.

Tjaden erhielt besonders bei seinen ersten Versuchen sehr ungünstige Erfolge, zum Teil nachweislich

deswegen, weil er seine Versuche mit meist ungeübten und zum Teil ungeeigneten Hebammen anstellte. Bei seiner zweiten Versuchsreihe, wo diese Hebammen schon etwas geübt waren, erhielt er schon bedeutend bessere, wenn auch immerhin noch ziemlich ungünstige Resultate.

Baumm, der nach der Alkoholbehandlung keine Auslaugung der Hand mit warmem Wasser vornahm, hatte bei 41 Versuchen 36 mal Erfolg, also in 87% der Fälle.

Sehr bemerkenswert sind die ausgedehnten und mit großem Geschick und mit sehr gut ausgebildeter Technik, die gegen zufällige Verunreinigung schützen sollte, von Paul und Assistenz von Sarwey ausgeführten Versuche.

Paul und Sarwey haben ihre Versuche in der gleichen Weise wie Ahlfeld angestellt, nur benutzten sie statt der Bouillonröhrchen Agarplatten. Im ganzen stellten sie zwölf Versuchsreihen nach der Heißwasser-Alkoholmethode an. Ihre Versuchsergebnisse sind folgende:

1. „Von den trockenen, unvorbereiteten Tageshänden können bei allen Versuchspersonen mittelst harter Hölzchen zahlreiche Keime entnommen werden. Die Zahl dieser Keime wird durch Befeuchten der Hände mit sterilem Wasser vermehrt."
2. „Durch ein fünf Minuten langes intensives Waschen der Hände mit sterilem Wasser, steriler Seife und steriler Bürste wird die Zahl der mit den Hölzchen entnommenen Keime nicht vermindert, sondern eher vermehrt."
3. „Nach fünf Minuten langer Bearbeitung der Hände mit Alkohol (96%) mit steriler Bürste und sterilem Flanelllappen konnten bei drei von zwölf Versuchen (25%) mit den Hölzchen keine Keime von den

Händen abgenommen werden. Bei den übrigen neun Versuchen gingen durchschnittlich wenige Keime auf."

4. „Nach zehn Minuten langem Verweilen der Hände unter Waschbewegungen in einem Handbad von zirka 42° C. blieb das Waschwasser bei zwei von zwölf Versuchen steril ($16\,^2/_3\,\%$). Bei den übrigen zehn Versuchen waren in demselben sieben mal wenige und drei mal viele Keime vorhanden."
5. „Nach diesem Handbad konnte nur bei einem von zwölf Versuchen keine Keime mit den Hölzchen entnommen werden ($8{,}5\,\%$). Bei neun Versuchen wurden wenige Keime und bei zwei Versuchen viele Keime entnommen."
6. „Nach fünf Minuten langem Reiben der Hände mit Sand und Wasser von zirka 42° C. blieb der Sand bei zwei von zwölf Versuchen ($16\,^2/_3\,\%$) steril (bei derselben Versuchsperson). Bei sechs Versuchen erhielt der Sand wenige, bei zwei Versuchen viele und bei zwei Versuchen sehr viele Keime."
7. „Nach diesem Sandbad konnten bei allen zwölf Versuchen mit den Hölzchen Keime von den Händen entfernt werden. Bei zehn Versuchen wurden wenige und bei zwei Versuchen viele Keime entnommen."
8. „Von den durch die Bäder und mechanische Bearbeitung stark macerierten Händen ließen sich mit dem scharfen Löffel leicht reichliche Epidermisteile abschaben. Diese Geschabsel blieben bei keinem von zehn Versuchen steril. Bei sechs Versuchen waren wenige, bei vier Versuchen viele Keime vorhanden."

Diese ihre Ergebnisse haben Paul und Sarwey folgendermaßen zusammengefaßt:

„Normale mit zahlreichen Keimen behaftete Tageshände erleiden durch die Heißwasser-Alkoholdesinfektion (nach Ahlfelds Angaben) eine derartige Aenderung in ihrer bakteriologischen Beschaffenheit, daß ihnen im Vergleich zu vorher nur sehr wenige Keime mit harten Hölzchen entnommen werden können. Nach längerem Aufenthalt der Hände in warmem Wasser und wiederholter mechanischer Bearbeitung wird die Abnahme von mehr oder weniger zahlreichen Keimen in allen Fällen ermöglicht."

„Aus unseren Versuchen geht daher mit Bestimmtheit hervor, daß im Gegensatz zu Ahlfelds Behauptungen die Hände mittelst der Heißwasser-Alkoholdesinfektion nicht keimfrei gemacht werden können."

Um nun ein Urteil zu bekommen, ob die Heißwasser-Alkoholdesinfektion mehr zu leisten imstande sei als die übrigen Desinfektionsmethoden, haben Paul und Sarwey auch mit anderen Desinfektionsmethoden analoge Versuche angestellt. Ich will diese Ergebnisse der bakteriologischen Versuche von Paul und Sarwey mit anderen Desinfizienten kurz anführen.

Aehnliche Resultate wie mit der Heißwasser-Alkoholmethode erhielten Paul und Sarwey mit der Seifenspiritusdesinfektion nach v. Mikulicz. Sie fassen ihre Versuchsergebnisse folgendermaßen zusammen: „Normale mit zahlreichen Keimen behaftete Tageshände erleiden durch die Seifenspiritusdesinfektion nach von Mikulicz eine derartige Aenderung in ihrer bakteriologischen Beschaffenheit, daß ihnen im Verhältnis zu vorher nur sehr wenige Keime mit harten Hölzchen entnommen werden können. Nach längerem Aufenthalt der Hände in warmem Wasser und wiederholter mechanischer Bearbeitung wird die Abnahme von mehr oder weniger zahlreichen Keimen in allen Fällen ermöglicht."

Sehr ungünstige Resultate erzielten Paul und Sarwey auch mit den verschiedenen rein mechanisch wirkenden Desinfektionsmethoden. Aber auch die Fürbringersche Methode, sowie die Desinfektionsmethoden mit den verschiedensten Quecksilberverbindungen ergaben im allgemeinen gleich ungünstige Resultate. Paul und Sarwey kommen zum Schlusse, „daß es auch mit Hilfe noch so starker Bakteriengifte, wie die Verbindungen des Quecksilbers sie darstellen, nicht gelinge, die Haut der Hände keimfrei zu machen, mögen wir das Sublimat in wässriger Lösung mit Alkohol kombiniert nach der Fürbringerschen Methode, oder nach dem von C. S. Hägler modifizierten Verfahren nach vorausgegangener Entfettung der Haut mit Boluspasta zur Anwendung bringen, mögen wir andre Lösungsmittel wie Aceton oder Methylalkohol benutzen, mögen wir die Haut mit sublimathaltigen Salben einreiben oder konzentrierten wässrigen Lösungen von komplexen Quecksilberaethylendiaminverbindungen verwenden. Der Keimgehalt der Hände bleibt auch dann noch sehr bedeutend, ja überraschend groß, wenn wir die Hände unmittelbar nach beendeter Desinfektion ohne vorhergehende Behandlung mit Schwefelammonium auf ihren Keimgehalt prüfen."

„In dem einen Fall, wo es uns nicht gelang, vor der Behandlung mit Schwefelammonium entwicklungsfähige Keime zu entnehmen (Sublimatmethylalkohol) und in den wenigen Fällen, wo die Zahl der entnommenen Keime nur gering war (Sublimatalkohol und Sublimataceton), traten sofort mehr oder weniger Keime auf, wenn wir die Haut mit Schwefelammonium behandelten."

Wir sehen also, daß wenn **Paul** und **Sarwey** mit der Heißwasser-Alkoholmethode auch

keine besonders günstige Resultate erzielten, dieselben dennoch zu den besten Ergebnissen der verschiedensten Desinfektionsmethoden gehören.

Betrachten wir aber die Versuchsergebnisse von Paul und Sarwey mit der Heißwasser-Alkoholmethode, so finden wir dieselben doch nicht so ungünstig wie Paul und Sarwey behaupten. Hatten sie doch in 25 % der Fälle vollkommene Sterilität der Hände zu verzeichnen und in den übrigen 75 % durchwegs sehr wenige Keime nachweisen können. Ja selbst nach einem warmen Handbad von 42° C. und zehn Minuten Dauer hatten sie noch 8,5 % Sterilität und in den übrigen Fällen im allgemeinen sehr wenige Keime zu verzeichnen. Günstigere Resultate haben **Paul** und **Sarwey** mit keiner anderen Desinfektionsmethode erreicht, ja die Resultate waren fast durchwegs bedeutend ungünstiger. Rechnen wir, wie Schäffer es tut, die Fälle in welchen wenig Keime nachgewiesen werden konnten zu den befriedigenden Resultaten, bei denen also eine Infektion so gut wie ausgeschlossen ist, so sind die Resultate von Paul und Sarwey mit der Heißwasser-Alkoholdesinfektion als sehr günstige zu bezeichnen.

Hägler fand bei 42 Einzeluntersuchungen mit seiner Fadenmethode in 82 % der Fälle die Fäden sowohl in dem sehr empfindlichen Bouillon als auch in Agarschalen steril, wenn er die Hände nach Ahlfelds Methode desinfiziert und fünf Minuten lang mit Wasser abgespült hatte. Diese günstigen Resultate überraschten Hägler, schon weil sie mit den Erfahrungen, die er früher über die Wirkung des Alkohols gemacht hatte, nicht in Einklang standen. Auf Grund dieser früheren Ergebnisse, besonders aber wegen dem Ausfall seiner gleich

zu beschreibenden Serumexperimente, gelangte Hägler, trotz der oben erwähnten überaus günstigen Erfolge mit der Heißwasser-Alkoholmethode, zu einem dem Alkohol ungünstigen Schlußurteile. Hägler beschreibt dieses Serumexperiment folgendermaßen:

„Wenn eine Hand, die sich nach Alkoholbehandlung steril erwies, während über zehn Minuten in körperwarmem, sterilenm Serum (in Nachahmung der Verhältnisse bei der Operation) gewaschen wurde, so gelang es nicht nur stets, von der Handoberfläche und der Nagelumgebung entwicklungsfähige Keime zu erhalten, sondern die kulturelle Untersuchung des Serums ergab, daß schon nach fünf Minuten Keime abgegeben wurden, deren Zahl mit der Dauer der Serumwaschung wuchs und nach 15 Minuten, je nach der Beschaffenheit der Hand und den vorhergehenden Waschmaßregeln, 1—30 Kolonien im Kubikcentimeter Serum ergab."

„Die sich dieser Beobachtung anschließenden Untersuchungen der Hände hatten nun ein ganz anderes Resultat: nach einer Waschung in warmem Serum von 10—15 Minuten konnten an den mit Alkohol (während 3—5 Minuten) vorbehandelten Händen in allen Fällen (18 Versuche) durch die Fadenmethode Keime nachgewiesen werden, einerlei, ob es die Tageshand oder die künstlich infizierte Hand betraf."

Hägler schloß aus diesem Experimente, daß die durch Alkohol bewirkte Veränderung der Hautoberfläche nach einem warmen Bad von fünf Minuten noch nicht gewichen sei. Daneben nimmt er noch die Möglichkeit an, daß der Alkohol noch nicht vollständig ausgelaugt worden sei. Es ist aber auch denkbar, daß alkoholisch reagierendes Serum eine die Haut erweichende Wirkung ausübe und so eine bessere Auslaugung derselben bewirke. Solche Serumexperimente mit anderen Desinfi-

zientien hat Hägler in seiner sehr ausführlichen und überaus wertvollen Abhandlung über Händedesinfektion leider nicht angeführt, und schließlich läßt sich doch nur Gleiches mit Gleichem vergleichen. Im gewissen Widerspruch mit diesen sehr sorgfältigen Untersuchungen Häglers stehen die doch gewiß ebenso sorgfältigen Versuche von Paul und Sarwey. Letztere haben, wenn sie das warme Handbad auf zehn Minuten und länger ausdehnten, keine so auffallende Vermehrung der Keime an der Handoberfläche gefunden. Mit Seifenspiritus erhielt Hägler nicht bessere Resultate als mit der Heißwasser-Alkoholdesinfektion, so daß er zum Schlusse kommt, die Seifenspiritusdesinfektion nach v. Mikulicz sei so gut wie die Heißwasser-Alkoholdesinfektion eine Scheindesinfektion. Ungünstige Versuchsergebnisse erzielte Hägler auch mit den verschiedenen, von vielen Seiten so hoch gepriesenen antiseptischen Seifen.

Sehr günstige Ergebnisse erzielte hingegen Hägler mit der verlängerten Fürbringerschen Methode: Während Hägler den antiseptischen Wert des Alkohols leugnet, anerkennt er voll und ganz die von Fürbringer am meisten hervorgehobene Eigenschaft des Alkohols: fettlösend und wasserentziehend zu wirken und in dieser Weise die Haut für das in wässriger Lösung beigebrachte Antiseptikum trefflich vorzubereiten. Dabei stützt sich Hägler auf zahlreiche Versuche sowohl im Reagensglase als auch an der Hand.

Brachte Hägler Epidermisstücke von der Hand ohne Vorbereitung, teils zehn Minuten in 70 % Alkohol, teils fünf Minuten in Alkohol und fünf Minuten in 1 ‰ Sublimatlösung, teils zehn Minuten in 1 ‰ Sublimatlösung und darnach nach tüchtiger Auswaschung in steriles Wasser, so entwickelten sich von den Hautstücken, die nur mit Alkohol oder nur mit Sublimat-

lösung behandelt worden waren, regelmäßig Kulturen, während von den mit Alkohol vorbereiteten und mit Sublimatlösung behandelten Hautstücken in den meisten Fällen keine Kulturen aufgingen.

In 84 Einzeluntersuchungen, bei denen die Hände nach dem verlängerten Fürbringerschen Verfahren desinfiziert wurden und eine Fällung des Hg mit Schwefelammonium vorgenommen wurde, erzielte Hägler in 81 % der Fälle ein negatives Kulturresultat. Die Resultate waren hierbei durchwegs günstiger, wenn die Versuchspersonen vorher informiert waren, als wenn sie unvorhergesehenerweise untersucht wurden.

In 56 Untersuchungen an den eigenen Händen konnte Hägler nach der Fürbringerschen Methode sogar in 89 % der Fälle keine Keime von den Händen züchten.

Die besten Resultate erzielte Hägler, wenn er bei der Fürbringerschen Methode die Hände zuerst 1—2 Minuten mit Bolusparta entfettete, mit Kaliseife und Bürste in möglichst warmem Wasser fünf Minuten lang reinigte, mit einem trockenen Tuch abrieb und während drei Minuten in 70 % Alkohol und drei Minuten in 1 % Sublimatlösung bürstete. Bei elf so ausgeführten Versuchen gingen nur in einem Fall zwei Kolonien in der Agarschale auf und das gleichzeitig beschickte Bouillonglas ergab ebenfalls Wachstum; in den übrigen zehn Fällen blieben die Nährmedien steril. Auch bei diesen Versuchen hatte übrigens Hägler den Eindruck, daß der Schwerpunkt in der mechanischen Reinigung liege.

Doch hat die Wirksamkeit der mechanischen Reinigung ihre Grenze, wie Häglers Kontrollversuche zeigen. Bei neun Versuchen mit gleich lang dauernder mechanischer Reinigung wie bei den oben erwähnten Versuchen

ohne chemische Desinfektion blieben die Agarplatten nur in zwei Fällen steril, und auch in diesen beiden Fällen zeigten die Bouillongläser Wachstum.

Während Epstein durch seine Versuche zur Überzeugung gekommen war, daß der 50 %-Alkohol die größte Wirksamkeit besitze, schrieb Minervi dem 70 %-Alkohol die größte Wirksamkeit zu. Hägler hat auch in dieser Beziehung Reagensglasversuche angestellt und stets die besten Resultate mit dem 60—70 %-Alkohol erhalten. So gelangte Hägler zur Überzeugung, daß „labile negative Keimformen rasch in ganz dünner Schicht getrocknet, nach einem Aufenthalt von wenigen Minuten in verdünntem Alkohol in ihrer Weiterentwicklung allerdings verhindert werden können, daß ihre Widerstandskraft gegen Alkohol aber mit ihrer eigenen Erstarkung, mit der vermehrten Dicke der Schicht und einem weniger eingreifenden Trocknungsprozeß wächst, und daß auch die dünnste sie umhüllende Fettschicht die Wirkung des Alkohols hintanhalten kann."

Dagegen hat Hägler die Behauptung Ahlfelds, daß die Bakterien an feuchten Fäden durch Alkohol viel leichter abgetötet werden als an trockenen Fäden vom hochprozentuierten, nicht aber vom niedrigprozentuierten Alkohol bestätigen können.

Reine Reagensglasversuche stellten Schill und Fischer an. Sie zeigten, daß Tuberkelbazillen im Sputum durch 80 % Alkohol während 24 Stunden nicht regelmäßig abgetötet wurden, ein Ergebnis, das zu erwarten war, da Bakteriengemische, die in einer dicken Schleimeiweißschicht oder in festen Gewebsteilen stecken, also auch im tuberkulösen Sputum, von allen Desinfizientien, auch von den stärksten, z. B. von den Halogenen, Brom etc. nicht weiter oder doch schwächer angegriffen werden.

Zahlreiche sorgfältig ausgeführte Versuche hat Engels in neuester Zeit mit den verschiedensten Desinfektionsmitteln angestellt, welche gut miteinander sich vergleichen lassen, da Engels bei allen seinen Versuchen einheitlich verfahren ist. Die Resultate seiner Versuche ergeben sich aus folgender Tabelle:

Desinfikteons	sterile Platte	wenig Keime	viele Keime	sehr viele Keime
	%	%	%	%
Heißwasser-Alkohol	29,1	64,3	6,1	0,4
Seifenspiritus	3,5	20,7	57,3	18,3
1 % Formalin-Alkohol	58,4	36,9	4,6	—
2 % „ „	79,4	17,9	2,5	—
3 % „ „	26,1	66,1	7,6	—
1 % Lysoform-Alkohol	63,0	36,9	—	—
2 % „ „	70,7	29,2	—	—
3 % „ „	52,4	44,7	2,7	—
5 % „ „	50,7	49,2	—	—
1 % Bacillol-Wasser	0,0	13,8	15,4	70,8
2 % „ „	10,8	46,1	30,8	12,3
3 % „ „	7,7	24,6	33,8	33,8
1 % Bacillol-Alkohol	73,8	26,2	—	—
2 % „ „	64,6	35,4	—	—
3 % „ „	69,2	30,8	—	—
1 ‰ Sublamin-Wasser	23,1	44,6	18,5	13,8
2 ‰ „ „	43,1	44,6	7,7	4,6
3 ‰ „ „	44,6	50,8	4,6	—
1 ‰ Sublamin-Alkohol	80,0	20,0	—	—
2 ‰ „ „	92,3	7,7	—	—
3 ‰ „ „	81,5	18,5	—	—

Aus diesen Versuchen hat Engels den Schluß gezogen, daß die Kombination verschiedener Desinfektions-

mittel mit Alkohol immer eine bedeutende Überlegenheit in desinfektorischem Wert besitze, einerseits gegenüber den wässrigen Lösungen desselben Mittels, anderseits gegenüber dem Alkohol allein.

Zur Versuchsanordnung Engels ist folgendes zu bemerken: Engels benutzte bei seinen Versuchen immer den sterilen Kasten nach Paul und Sarwey. Zunächst wurden nun alle außerhalb des Kastens gebrauchten Gegegenstände auf Sterilität geprüft. Als Nährmaterial diente stets Agar. Zur Keimentnahme wurde die Hölzchenmethode benutzt. Die erste Keimentnahme erfolgte an der trockenen Tageshand, und zwar immer in drei Abschnitten, zuerst von der ganzen Oberfläche der Hand und der Finger, zweitens vom Nagelholz und endlich von den Unternagelräumen. Dann wurden beide Hände und Unterarme in sterilem Wasser mit steriler Bürste und Seife fünf Minuten lang kräftig bearbeitet. Jetzt erfolgte wieder eine Keimentnahme in der oben angegebenen Weise. Dieselbe Dauer von fünf Minuten wurde demnächst auf die eigentliche Desinfektion der Hände und Unterarme verwendet Zur Desinfektion wurde ein Flanellappen an Stelle der Bürste benutzt. Die nun folgende Keimentnahme geschah innerhalb des sterilen Kastens. Endlich folgte ein zehn Minuten lang dauerndes warmes Handbad (42 ° Celsius) und die letzte Keimentnahme.

Da nun trotz Anwendung der Paul-Sarweyschen Methode Luftinfektion nicht mit absoluter Sicherheit ausgeschlossen werden kann, so sprechen die Fälle mit sehr wenigen Keimen nicht gegen die gelungene Desinfektion. Wird dies aber berücksichtigt, so hat Engels sehr befriedigende Resultate. Da ferner Engels mit den alkoholischen Lösungen der verschiedenen Desinfizientien viel bessere Resultate erzielte als mit dessen

wässrigen Lösungen, so könnte man mit gleichem, wenn nicht mit besserem Rechte, die günstige Wirkung allein dem Alkohol zuschreiben, anstatt jedesmal dem betreffenden Desinfiziens, wie Engels es tut.

Goenner schreibt, gestützt auf seine zahlreichen und durchaus exakten Versuche, dem Alkohol zwar eine bakterizide Wirkung zu, dieselbe sei aber geringer als die des Sublimats. Goenner benutzte zu seinen Versuchen Bazillus pyocyaneus, Staphylokokkus pyogenes aureus, Streptokokken, Kartoffelbazillen und außerdem Milzbrandsporen. Als Nährboden diente meist Agar. Im Anfange hat Goenner mit infizierten Seidenfäden gearbeitet.

In seinen ersten acht Versuchen hat Goenner den Bazillus pyocyaneus benutzt. Anfangs hat Goenner die Seidenfäden nur fünf Minuten in die Kultur gebracht. Dieselben blieben regelmäßig steril, wie er annimmt, weil die Bazillen nicht fest genug an dem Faden geheftet hatten und vom Alkohol abgespült wurden. Als Goenner nun die Fäden einen bis mehrere Tage in der Kultur sich imbibieren ließ, machte er die Beobachtung, daß fünf Minuten Aufenthalt in Alkohol nicht genügten, um den Bazillus pyocyaneus abzutöten. Zehn Minuten in Alkohol dagegen hob das Wachstum regelmäßig auf.

Staphylokokkus pyogenes aureus wurde durch fünf Minuten Aufenthalt in Alkohol am ersten Tage im Wachstum etwas gehemmt, vom zweiten Tag ab aber ließ sich kein Unterschied konstatieren. Erst nach 30 Minuten in Alkohol blieben die Fäden steril. Auch machte Goenner bei diesen Versuchen die Beobachtung, daß Fäden, welche anfangs steril schienen, oft zwischen vier und sechs Tagen Wachstum zeigten.

Streptokokkus pyogenes wurden durch fünf bis zehn Minuten Aufenthalt in Alkohol gar nicht beeinflußt; bis

15 Minuten war das Wachstum in den ersten Tagen schwächer als im Kontrollglas. Vom vierten Tage ab zeigte sich kein Unterschied mehr.

Fäden mit Milzbrandsporen wurden durch zehn Minuten, ein Tag und vier Tage langes Liegen in Alkohol nicht sterilisiert.

Den Unterschied zwischen trockenen und feuchten Fäden, den Ahlfeld und Vahle gefunden haben, hat Goenner nicht bestätigen können.

Bei den Versuchen über Desinfektion der Hände infizierte Goenner einen einzelnen Finger mit einer bestimmten Bakterienart und ließ sie fünf Minuten und länger eintrocknen. Der Finger wurde darauf mit gekochtem, auf 30° Reaumur abgekühltem Wasser, steriler Bürste und Seife gewaschen. Diese Waschung führte nie zur Sterilisierung, auch wenn der einzelne Finger zehn Minuten lang tüchtig bearbeitet wurde. Darauf wurde der Finger in ein ausgekochtes Gefäß mit 95% Alkohol gebracht und darin entweder fünf Minuten lang nur eingetaucht, oder eben solange mit einem sterilen Wattebausch abgerieben, dann wurde mit einem sterilen, scharfkantigen, zugespitzten Elfenbeinstäbchen abgeimpft und das Stäbchen auf Agar fallen gelassen. Endlich wurde der Finger in 10% Sublimatlösung 2—3 Minuten lang mit Watte abgerieben und wieder mit dem Elfenbeinstäbchen abgekratzt.

Die Resultate waren verschieden, je nach Wahl der Bakterien. Fünf Minuten in Alkohol hob das Wachstum von Bazillus pyocyaneus ohne Ausnahme auf, sogar bloßes Eintauchen der Finger von dieser Dauer genügte. Bei Staphylokokkus aureus sterilisierte die bloße Eintauchung während fünf Minuten nicht; es wurde dadurch nur eine Verlangsamung im geringen Grade erzielt, da schon am zweiten Tag kein Unterschied vom Kontroll-

glas zu bemerken war. Fünf Minuten langes Abreiben in Alkohol führte neunmal zu Sterilisation, einmal wuchsen die Staphylokokken trotzdem. Das Abreiben in Sublimat hat bei beiden Bakterienarten immer Sterilisation der Finger zur Folge gehabt.

Der resistente Kartoffelbazillus wurde durch das Waschen in Wasser und Alkohol in seinem Wachstum in keiner Weise beeinflußt; nur durch Sublimat ließ sich Sterilität der Finger erzielen.

Zwischen der feuchten und der trockenen Hand hat Goenner, im Gegensatz zu Ahlfeld und Vahle, keinen Unterschied feststellen können. Es wurden zu diesen Versuchen Staphylokokken benutzt; durch fünf Minuten in Alkohol ließ sich immer Keimfreiheit erzielen. Goenner suchte nun zu entscheiden, wie lang der Alkohol einwirken müsse, um Sterilität zu erzeugen und fand, daß zwei Minuten in Alkohol keinen Einfluß auf das Wachstum der Staphylokokken hatten, ebenso drei Minuten, wenigstens in der Regel. Vier Minuten in Alkohol hat dreimal das Wachstum aufgehoben, einmal verzögert, einmal nicht beeinflußt, erst bei fünf Minuten wuchsen die Staphylokokken nicht mehr.

Schließlich hat Goenner noch eine Versuchsreihe hinzugefügt, bei der das Sublimat durch Schwefelammonium gefällt wurde, was bei den oben erwähnten Versuchen nicht geschehen war, um die Verhältnisse der Operation nachzuahmen, da wir ja mit von Desinfizien triefenden Händen operieren. Dabei haben fünf Versuche mit Staphylokokken ergeben, daß bei drei Minuten Waschzeit in Sublimat der Finger steril war, bei fünf Versuchen mit Kartoffelbazillen jedoch wurde nur dreimal Sterilisation erreicht, zweimal dagegen wuchsen dieselben, wenn auch ziemlich spät, nämlich am fünften Tage. Erst bei fünf Minuten langem Waschen

in Sublimat gelang es, in fünf Versuchen jedesmal sterile Finger zu erreichen.

Aus diesen seinen zahlreichen Versuchen zieht Goenner nun folgenden Schluß:

„Der Alkohol ist somit zweifellos ein Desinfiziens, aber in viel geringerem Grade als das Sublimat; er ist imstande, Bazillus pyocyaneus und Staphylokokken während der praktisch in Frage kommenden Zeit der Desinfektion unschädlich zu machen, Streptokokken gegenüber ist das nicht mehr der Fall. Gegen Sporen von Milzbrand und Kartoffelbazillen ist er unwirksam."

Zu einem ganz anderen Schlusse wie Goenner war früher Poten gelangt. Nach rein mechanischer Reinigung mit Seife, Bürste und Nagelkratzer konnte Poten in keinem Falle Keimfreiheit feststellen, im Gegenteil, es wuchsen regelmäßig zahlreiche Kolonien. Aber auch nach mechanischer Reinigung und fünf Minuten langem Waschen mit 1 $^0/_{00}$ Sublimatlösung und Fällung des Hg durch 2 $^0/_{00}$ Schwefelammoniumlösung und Abspülen im sterilen Wasser waren die Erfolge kaum besser, als bei rein mechanischer Reinigung. Erst die Anwendung des Alkohols brachte eine Besserung der Resultate. Bei 29 Versuchen mit einer Alkoholwaschung von 5—8 Minuten ohne nachfolgendem warmem Handbad blieben 14 Agarplatten steril, 14 zeigten geringes Wachstum und 4 Agarplatten waren etwas stärker infiziert.

Bei 15 weiteren Versuchen ließ Poten der Alkoholbehandlung ein 8—10 Minuten dauerndes warmes Handbad folgen und erzielte in drei Fällen Sterilität, in acht minimale und in vier Fällen eine stärkere Verunreinigung. Wenn nun diese Resultate auch keine vollkommene sind, so sind sie doch weit besser als die Ergebnisse mit rein mechanischer und mit mechanischer Reinigung in Verbindung mit Sublimatwaschung, sodaß

Poten, gestützt auf diese Untersuchungen, den Alkohol für die Händedesinfektion empfohlen hat.

Fürbringer, der früher dem Alkohol nur eine vorbereitende Wirkung zuschrieb, nimmt in seiner letzten Mitteilung, gestützt auf die günstigen Resultate seiner zahlreichen fortgesetzten Untersuchungen, die er in Verbindung mit Freyhan mit der Desinfektionsmethode Ahlfelds anstelllte, an, daß neben der vorbereitenden auch eine bakterizide Wirkung des Alkohols vorhanden sei. Gleichwohl glaubt er, daß der Gebrauch eines Desinfiziens, wie Sublimat oder Lysol, nicht unterlassen werden dürfe. Fürbringer und Freyhan haben, um diese Frage zu entscheiden, folgende Versuche angestellt:

Nachdem sie sich überzeugt hatten, daß die rein mechanische Desinfektion sehr schlechte Resultate ergebe, gingen sie zur Prüfung des Alkohols, des Lysols und des Sublimates über. Folgte der oben erwähnten mechanischen Reinigung noch eine drei Minuten dauernde Waschung in 3 % Karbolsäure, 1 % Lysol oder 1 ‰ Sublimat, so erzielten Fürbringer und Freyhan in 22 % der Fälle Sterilität der Hände.

90 % Alkohol ergab nach der mechanischen Reinigung bei je sechs Versuchen bei einer Anwendungsdauer von 3—5 Minuten viermal Keimfreiheit und bei neun Minuten langer Anwendung sechsmal Keimfreiheit. Bei den nächsten vier Versuchen folgte einer Alkoholanwendung von fünf Minuten ein Handbad mit sterilem, heißem Wasser von 5, 8, 10 und 15 Minuten Dauer. Das Resultat war: 0, 1, 0, 0 Kolonien.

Lysol 0,5 ergab bei drei Minuten langer Anwendung nie Sterilität, in den meisten Fällen zahlreiche Keime. Dagegen ergab 2 ‰ Sublimatlösung bei gleicher Anwendungsdauer in zehn Versuchen dreimal Sterilität und in den übrigen Fällen gingen durchschnittlich wenig Keime auf.

90% Alkohol ergab in 20 Versuchen bei drei Minuten langer Anwendung neunmal keine Keime, in den übrigen Fällen 1, 2, 3, 5, 6, 6, 7, 10, 22, 30 und 154 Kolonien.

70% Alkohol in neun Versuchen dreimal 0, sonst 5, 8, 18, 44, 250 und mehrere hundert Keime.

25% Alkohol: 10, mehrere hundert und zweimal dichtes Wachstum.

Die besten Erfolge ergaben also der 90%-Alkohol. Für Lysol erhielten Fürbringer und Freyhan folgende Resultate:

Bei Alkoholvorbereitung in acht Versuchen: viermal keine, zweimal 3, weiter 52 und zirka 250 Kolonien.

Bei nachfolgendem Alkohol in acht Versuchen einmal keine, des ferneren 1, 2, 6, 13, 20, 80 und über 30 Kolonien.

Für Sublimat in je zwei Versuchen:

Bei Alkoholvorbereitung: 0 und 2 Kolonien.

Bei nachfolgendem Alkohol: 0 und 38 Kolonien.

Auf Grund dieser zahlreichen Versuche kommen Fürbringer und Freyhan zu folgenden Schlußsätzen über die Wirkung des Alkohols:

„Er wirkt direkt bakterientötend."

„Er bahnt durch seine fettlösende und mit Wasser sich verbindende Eigenschaft sich nicht nur selbst einen Weg, sondern auch den nachfolgenden Desinfizientien durch Bewerkstelligung der erforderlichen Adhäsion."

„Er löst die oberflächlichen Hautschuppen mit dem anhaftenden Schmutz, einschließlich der Bakterien, und schwemmt sie ab."

Eine sehr eingehende und anerkannt sehr sorgfältige Arbeit über die Händedesinfektionsfrage hat in letzter Zeit Schäffer veröffentlicht. Schäffer kommt

auf Grund seiner zahlreichen, gleich zu besprechenden Versuche zu der Überzeugung, daß wenn man statt des (unmöglichen!) Begriffes „keimfrei“ das Wort „keimarm“ wählt, Ahlfelds Behauptung durchaus richtig ist, d. h., daß es mittelst der Heißwasser-Alkoholbehandlung in der Tat gelingt, die Hände für die Dauer einer Operation zu sterilisieren.

Bei seiner ersten Reihe von Versuchen verfuhr Schäffer folgendermaßen:

a. Die Versuche wurden immer an Schäffers eigenen Händen oder an den Händen eines Assistenzarztes angestellt.

b. Die benutzten Hände waren wenigstens 36 Stunden lang vorher mit keinem Desinfiziens in Berührung gekommen.

c. Bei den Versuchen zeigten die Hände nicht die kleinste sichtbare Verletzung oder Schrunde.

d. Die Heißwasserwaschung wurde unter dreimaligem Wechsel des möglichst heißen (50° C.) Wassers, meist unter Verwendung dreier steriler Sande, jedesmal unter Verwendung dreier steriler Bürsten und sorgfältiger Benutzung eines Nagelreinigers, nach der zweiten Waschung volle zehn Minuten lang in intensivester Weise ausgeführt.

e. Hierauf erfolgte das Abspülen in fließendem, sterilem Wasser und dann die Alkoholwaschung mit frischer, steriler Bürste, drei Minuten lang wenn ein Antiseptikum folgte, fünf Minuten lang wenn kein Antiseptikum folgte. Schließlich wurde die Hand 2—3 Minuten lang in sterilem, möglichst heißem Wasser ausgelaugt.

In 33 Fällen wurden die Hände mit einer Kultur von Bazillus prodigiosus infiziert und die Eintrocknung ½—1 Stunde abgewartet.

In drei Fällen wurde die Tageshand benutzt.

In fünf Fällen wurden nach beendetem Versuche sterile Gummihandschuhe über die Hände gezogen und nach $1^1/_2$—$2^1/_2$ Stunden die Abimpfung noch einmal vorgenommen.

In zwei Fällen wurden die sterilisierten Hände für 30 Minuten in eine mit Bouillon gefüllte Schale getaucht, die sich in einem sterilen Kasten befand.

Die Abimpfung wurde nach den verschiedenen Methoden vorgenommen und die Agarplatten 6—8 Tage lang im Brutschrank bei einer Temperatur von 20—24° Celsius aufbewahrt.

Das Ergebnis von 36 derartigen Versuchen war, daß in einem Fall eine einzige Prodigiosuskolonie angegangen war und in einem Fall 69 weiße Kolonien auf der Platte zu sehen waren; sonst wiesen die Platten absolute oder so gut wie absolute Sterilität auf.

Aus den Versuchen ergab sich, daß Karbolsäure, welche in einem Teil der Versuche der Alkoholwaschung als Desinfiziens folgte, keinen nennenswerten desinfektorischen Wert auf Prodigiosus hatte und Schäffer war durch die Ergebnisse seiner Versuche überzeugt, daß die Heißwasser-Alkoholwaschung in der Tat, wie es Ahlfeld angibt, fast mit völliger Sicherheit die Sterilität der Hände verbürge. Dennoch hat Schäffer zur größeren Sicherheit eine zweite Serie von Versuchen mit verschiedenen Desinfektionsmitteln angestellt.

Bei Versuchen mit infizierten Seidenfäden fand Schäffer verschiedene Resultate, je nach Wahl der Bakterien.

Prodigiosus wurde in zehn Minuten in 96% Alkohol in den meisten Fällen abgetötet.

Staphylokokkus albus wurde nach zehn Minuten etwa in der Hälfte der Fälle abgetötet.

Der gelbe Luftpilz wurde in sechs Minuten von 96 % Alkohol nie getötet. Bei einer Einwirkung von zwölf Minuten erzielte Schäffer ungefähr gleichviel positive und negative Resultate. In mehreren Fällen war noch nach 20 Minuten Einwirkung ein nicht verlangsamtes Wachstum zu beobachten. Der Alkohol besitzt also bei einer Einwirkungszeit von 3—5 Minuten eine desinfektorische Kraft, bewirkt aber in dieser Zeit keine sichere Abtötung, auch nicht der sporenlosen Bakterien.

Als Schäffer durch diese Versuche an Seidenfäden sich überzeugt hatte, daß die bakterizide Wirkung des Alkohols nicht ausreiche, um die desinfizierende Wirkung desselben zu erklären, gelangte er auf Grund seiner weiteren Versuche zu der Ansicht, daß auf der Fähigkeit des Alkohols von der durch intensive Heißwasserwaschung aufgequollenen Haut, die gelockerten oberflächlichen Epithelien zu lösen, der Hauptwert des Alkohols bei der Händedesinfektion beruhe.

Durch eine 15—35 Minuten dauernde Aufweichung der Hände nach der Desinfektion in sterilen Flüssigkeiten konnte Schäffer keine nennenswerte Verschlechterung der Resultate feststellen; ebenso waren die Resultate nicht merklich schlechter, wenn er die desinfizierte Hand 1—2½ Stunden mit Gummihandschuhen überzog und sie dann wieder untersuchte.

Bei seiner zweiten Serie von Versuchen infizierte Schäffer die Hand mit einem ziemlich resistenten gelben Luftpilz, teils benutzte er auch die Tageshand. Die Resultate mit den verschiedenen Desinfektionsmethoden waren folgende:

Heißwasser-Alkoholdesinfektion: Bei elf Versuchen, von denen fünf an der Tageshand und sechs an der mit dem gelben Luftpilz infizierten Hand angestellt

wurden, gingen in allen Fällen einzelne Keime auf, und zwar gingen mehr Keime in den an der Tageshand angestellten Versuchen auf als an der künstlich infizierten Hand. Diesen geringen Unterschied führt Schäffer auf die ganz unvermeidliche Luftinfektion zurück. Von den sechs mit künstlich infizierter Hand angestellten Versuchen fällt einer weg, weil bei demselben die Heißwasser-Alkoholdesinfektion absichtlich nur unvollkommen ausgeführt wurde. Bei den übrigen fünf Versuchen gingen 4, 4, 2, 3, 1 gelbe Luftpilzkolonien auf.

Schäffer sagt zu diesem Versuchsergebnis: „Aus dieser Tatsache folgt ja nun unzweifelhaft, daß es in keinem Falle gelingt, die Hände absolut keimfrei zu machen. Diese Tatsache sehe ich aber als selbstverständlich an — gründliche Keimentnahme vorausgesetzt! — daß zu ihrer Erhärtung meines Erachtens diese Versuche überhaupt nicht notwendig sind."

„Faßt man aber — wie eingangs ausgeführt — den Begriff „Keimfreiheit" im Sinne von hochgradiger „Keimarmut" auf, so ergeben diese Versuche, sowohl die mit der Tageshand, wie die mit der künstlichen Infektion ein gleichmäßiges und befriedigendes Resulat, das einerseits gut übereinstimmt mit den ungleich zahlreichen Versuchen der Tabelle I, anderseits aber nicht unerheblich abweicht von den Schlußfolgerungen, die die große Mehrzahl früherer Untersucher aus ihren Versuchen glaubten ableiten zu müssen."

Mit Seifenspiritus erzielte Schäffer, wenn er denselben 14 und 21 Minuten lang anwendete, befriedigende Resultate, aber doch trotz der längeren Zeitaufwendung nicht so günstige Ergebnisse wie mit der Heißwasser-Alkoholdesinfektion.

Mit 1 ‰ Sublimatlösung erzielte Schäffer bei

einer fünf und zehn Minuten lang dauernder Anwendung keine Keimarmut der Hände.

Die Desinfektion mit der Schleichschen Marmorseife, sowie die einfache Heißwasserseifenwaschung ergaben sehr unzulängliche Resultate.

Quecksilberäthylendiamin (Sublamin) ergab selbst in 4 ‰ Lösung nicht wesentlich bessere Resultate als 1 ‰ Sublimatlösung und bei weitem nicht so gute Resultate wie die Heißwasser-Alkoholdesinfektion.

Bei 1 ¾ % Lysollösung und 15 Minuten langer Anwendung waren die Resultate verhältnismäßig noch gut; Schäffer führt jedoch die verhältnismäßig geringe Keimzahl, welche sich nach der forcierten Lysolwaschung von den Händen züchten ließ, auf die Mitverimpfung beträchtlicher Lysolmengen zurück.

Lysoform und Chinosol ergaben beide ungünstige Resultate.

In seinen jüngst erschienen „Weitere Beiträge zur Händedesinfektion", welche ich nur durch die besondere Güte des Verfassers, welcher mir die Korrekturbogen zur Verfügung stellte, die jetzt im Druck erschienen sind, benutzen konnte, hat Schäffer hauptsächlich den Wert des besonders von Krönig und Blumberg so hoch gepriesenen Sublamin als Desinfektionsmittel festgestellt. Schäffer bediente sich hierbei Glasperlen, welche den Vorzug haben, daß sie sich verhältnismäßig am gleichmäßigsten infizieren lassen, und daß sie der Einwirkung des Desinfiziens die geringsten Schwierigkeiten bereiten.

Auch aus diesen Versuchen ergab sich ein wesentlicher Unterschied, je nach dem Grade der Antrocknung, der jedoch nicht so ausgeprägt ist wie bei den Seidenfäden, was wieder ein Vorzug der Glasperlen den Seidenfäden gegenüber ist. An erster Stelle stellte

Schäffer fest, daß das Sublamin in der für die Händedesinfektion in Betracht kommenden Zeit auf die Lebensfähigkeit der Staphylokokken nicht den geringsten Einfluß ausübten. Folgende Tabelle nach Schäffer stellt die Einwirkung verschiedener Desinfizientien auf Staphylokokkus auf Glasperlen angetrocknet dar.

Desinficiens	Zeit der Einwirkung	Zahl der angegangenen Kolonien
Kontrolle	—	ca. 1000
Alkohol absol.	1 Minute	2
	2 Minuten	steril
	3 „	1
	5 „	steril
	10 „	steril
Sublimat 1 ‰	3 „	2
	5 „	steril
	10 „	steril
Lysoform 4 %	5 „	ca. 1000
	10 „	ca. 1000
Sublamin 3 ‰	5 „	ca. 1000
	10 „	ca. 1000
Sublamin 10 ‰	5 „	ca. 1000
	10 „	ca. 1000

Aehnlich wie auf Staphylokokkus fand Schäffer auch die Einwirkung der verschiedenen Desinfizientien auf Tetragenus, sowie auf den gelben Luftpilz.

Schäffer zieht aus diesen seinen Versuchen folgende Schlüsse:

„Kein einziges der bekannten Antiseptica ist innerhalb der für die Händedesinfektion in Betracht kommenden Zeit (d. h. höchstens zehn Minuten) imstande, selbst bei so zugänglichen Objekten wie

es die Glasperlen sind, eine sichere Wirkung zu verbürgen. Infolge dessen ist es eine Utopie, sich von der antiseptischen Wirkung der (geprüften) Mittel einen einigermaßen sicheren Erfolg für die Händedesinfektion zu versprechen."

„Das Sublamin (selbst in 10 %iger Lösung) steht an desinfektorischer Kraft tief unter dem Alkohol und dem 1‰ Sublimat; es rangiert beinahe auf der Stufe des Lysoforms und des Chinosols."

„Ob der Alkohol dem 1 ‰ Sublimat überlegen ist, lasse ich offen. Die Zahl der Versuche müßte zur Entscheidung dieser Frage noch wesentlich vermehrt werden. Für feuchte Objekte glaube ich es bejahen zu sollen. Hier ist die Einwirkung des Alkohols bereits in wenigen Minuten eine dem Sublimat überlegene."

„Da aber bei der Händedesinfektion der Alkohol auf die durch vorherige Heißwasserwaschung stark durchfeuchtete Haut einwirkt, so ist die — meines Erachtens nachgewiesene — Ueberlegenheit der Ahlfeldschen Methode, schon aus der größeren bakteriziden Kraft des Alkohols zu erklären."

Auch an Tierversuchen, wie früher Krönig und Blumberg anstellten, hat sich das Sublamin nach Schäffer nicht bewährt.

Um die Frage zu entscheiden, ob die Fürbringersche Methode der einfachen Heißwasser-Alkoholmethode überlegen sei, hat Schäffer fünfzehn Versuchsreihen angestellt. Glasperlen wurden mit Staphylokokkus aureus, Tetragenus und gelbem Luftpilz und einmal mit Katgutsporen infiziert. In jeder Versuchsreihe wurde die Zubereitung und Trocknung der einzelnen Objekte eine in sich gleichmäßige. Als Antiseptikum nach der Alkoholwaschung wurde Sublamin

(3 ‰) oder 1 ‰ Sublimatlösung benutzt. Die Kontrollobjekte kamen 1, 2, 3, 5 Minuten in Alkohol und wurden nach Wasserabspülung auf Platten verimpft. Die eigentlichen Versuchsperlen kamen in 1—3 Minuten in Alkohol und sofort darauf 1—5 Minuten in Sublamin (oder Sublimat), um dann nach Neutralisierung verimpft zu werden. Die verschiedensten Modifikationen, z. B. 1 Minute Alkohol + 5 Minuten Sublamin oder 2 Minuten Alkohol + 3 Minuten Sublimat und ähnliche kamen zur Verwendung.

Das Resultat war, daß bei zehn derartigen Versuchsreihen sämtliche Objekte durch den reinen Alkohol wie durch die Fürbringersche Modifikation in ganz gleicher Weise abgetötet wurden, und daß das gelegentliche Angehen einer oder weniger Kolonien in einer einzelnen Platte sich in den Fürbringerschen Platten gleich häufig zeigte, wie in den entsprechenden Alkoholplatten. Unter diesen zehn Versuchsreihen waren sechsmal der Staphylokokkus aureus (3 Stämme), dreimal der Tetragenus und ein mal der gelbe Luftpilz verwandt worden.

Bei einer elften Reihe (festgetrockneter, gelber Luftpilz) hatte 4 Minuten Alkohol + 3 Minuten Sublimat ebenso wenig Erfolg wie 5 und 10 Minuten Alkohol.

Bei einer zwölften Reihe (Katgutsporen) versagten 10 Minuten Alkohol + nachfolgenden 15 Minuten Sublimat ebenso vollständig, wie 10, 20 und 30 Minuten Alkohol.

Bei einer dreizehnten und vierzehnten Reihe ergab sich das umgekehrte Ergebnis als zu erwarten gewesen wäre. Hier hatte Alkohol + Sublamin (Sublimat) eine geringere Einwirkung als Sublimat allein, wie folgende Tabelle zeigt:

a.	Alkohol 1 Minute	1, 50	Staphyl. aureus
	+ Sublamin 3 Minuten	2, 4	„ „
b.	Alkohol 2 Minuten	1, 15	Staphyl. aureus
	+ Sublamin 5 „	2, 2	„ „
c.	Alkohol 2 Minuten	1, 8	Staphyl. aureus
	+ Sublimat 2 „	2	Verunreinigungen

Alkohol 1 Minute = 10 Staphyl. aureus
„ 2 Minuten = steril
„ 3 „ = steril
„ 5 „ = steril
„ 5 „ = Verunreinigung

Nur die fünfzehnte Versuchsreihe sprach zu gunsten der Fürbringerschen Methode. Hier waren nach 2 Minuten Alkohol 150 Staphyl. aureus-Kolonien in einer Platte angegangen, während nach Alkohol 1 Minute + Sublamin 5 Minuten, sowie nach Alkohol 1 Minute + Sublimat 5 Minuten zwei sterile Platten sich ergaben.

Aus diesen seinen Versuchen zieht Schäffer folgenden Schluß:

„Wiewohl es gewiß wünschenswert wäre, diese Versuche in größerer Ausdehnung zu prüfen, so reicht doch ihre geringe Zahl schon hin, um zu sagen, daß von einer nennenswerten und meßbaren Verstärkung in der Wirkung der Fürbringerschen Methode über die einfache Alkoholeinwirkung nimmermehr die Rede sein kann. Diese Versuche zeigen ferner, gerade wegen ihrer nicht völligen Gleichmäßigkeit, wie aussichtslos es ist, diese Frage an der lebenden Hand zu prüfen. Wenn schon so gleichmäßig vorbehandelte Objekte, wie Glasperlen, gelegentlich solche Verschiedenheiten aufweisen, so ist es ausgeschlossen, an einem so

viel komplizierteren Objekt, wie die Hand, eine befriedigende Entscheidung herbeizuführen."

Ganz andere Resultate erzielten bei ähnlicher Versuchsanordnung wie Schäffer, Fueth und Mohaupt mit dem gelben Luftpilz. Von den 300 bei ihren zehn Versuchen gegossenen Platten mußten 53 wegen Verunreinigung ausgeschaltet werden. Auf jeder der übrig bleibenden 247 Platten wuchsen im Durchschnitt etwa 50 gelbe Kolonien. Fueths und Mohaupts Schlußsätze lauten:

„Die Heißwasser-Alkoholdesinfektionsmethode ist nicht imstande, die Hände im Sinne Ahlfelds steril zu machen, so daß nachher von denselben Keime nicht mehr genommen werden können. Ferner vermag sie nicht die Hände im Sinne Schäffers „keimarm" zu machen."

Fueth und Mohaupt erklären nun die Abweichung ihrer Versuchsergebnisse von denen Schäffers aus der viel stärkeren Aufweichung der Hand infolge der Verwendung von 0,1 % Natronlauge und aus ihrer intensiveren Keimentnahme. Durch Hinzufügen von Natronlauge aber wird die Methode Ahlfelds zu einer ganz anderen gestempelt und kann daher auch nicht mit dieser verglichen werden, sondern nur mit dem Fürbringerschen Verfahren plus Natronlaugenaufweichung. Fueth und Mohaupt haben auch keine Kontrollversuche mit anderen bekannten Desinfektionsmethoden angestellt, so daß es unmöglich ist, aus ihren Versuchen einen Schluß auf die Wertigkeit der Heißwasser-Alkoholmethode im Vergleich zu anderen Desinfektionsmethoden zu ziehen. So interessant diese Versuche also sind, so lassen sie sich nicht zur Kritik benutzen, wenigstens vorderhand nicht.

Schäffer hat übrigens neuerdings diese Versuche Fueths und Mohaupts genau nachgeprüft und be-

deutend bessere Resultate erzielt, die ich den mir durch die besondere Güte des Verfassers zur Verfügung gestellten Korrekturbogen entnehme.

Schäffer hat nach der Methode Fueths und Mohaupts fünf Versuchsreihen angestellt, erhielt aber besonders durch die energische mechanische Vorbereitung bedeutend bessere, jedoch keine ganz günstige Resultate. Daraus zieht Schäffer den Schluß „daß auch bei sorgfältiger Anwendung der Heißwasser-Alkoholmethode noch eine größere Zahl von Bakterien sich durch ein besonders raffiniertes Abkratz-Verfahren in der Haut nachweisen lassen.“ Wenn Schäffer auch bloß 106 und 225 Keime erhielt, während Fueth 1000 und mehr nachweisen konnte, so war doch bei beiden der Keimgehalt der Hände bei weitem nicht erschöpft.

Schäffer hat nun, was Fueth und Mohaupt unterlassen haben und wodurch ihre Versuche sich der kritischen Verwertung entziehen, auch mit Sublamin Versuche mit der gleichen Methode angestellt. Diese Versuche sind ganz entschieden zu gunsten der Heißwasser-Alkoholmethode und zu ungunsten der Sublaminmethode ausgefallen, denn die kolossalen Zahlenunterschiede sind allzu auffallend. Schäffers Schluß aus diesen seinen Versuchen lautet:

> „In Anbetracht dieser gewaltigen Zahlenunterschiede und in Anbetracht des Umstandes, daß ich bei früheren vergleichenden Untersuchungen — mit Anwendung eines in sich gleichartigen, wenn auch nicht so forcierten Abimpfverfahrens — genau dieselben Unterschiede in der Keimzahl bei der Alkoholmethode und anderen Desinfektionsmethoden gefunden habe, halte ich den von mir gewählten Ausdruck „hochgradige Keimarmut der Alkoholhände“ vollkommen aufrecht.“

Um die Frage nach der Existenz einer Ueberlegenheit der Sublamindesinfektion nach Krönig und Blumberg über die Fürbringersche Alkoholeinschiebung zu beantworten, haben Danielsohn und Heß Versuche angestellt mit drei Desinfektionsmethoden:

Desinfektion durch Sublimat mit Alkoholvorbereitung durch Sublamin ohne und mit Alkoholeinschiebung: Danielsohn erhielt nach der Methode Fürbringers 84 % gute (0—20 Keime), 10 % mäßige (20—80 Keime) und 6 % schlechte (über 80 Keime) Resultate.

Nach der Alkohol-Sublaminmethode: 45 % gute, 35 % mäßige und 20 % schlechte Resultate.

Nach der Krönig-Blumbergschen Sublaminmethode: 17 % gute, 4 % mäßige und 79 % schlechte Resultate.

Heß erhielt nach dem ersten Verfahren 96 % gute und 6 % schlechte, nach dem zweiten 94 % gute und 6 % schlechte, nach dem dritten 96 % gute und 4 % schlechte Resultate. Die auffallenden Abweichungen im Ausfall der Desinfektion erklären die beiden Autoren aus den individuellen Besonderheiten der Haut ihrer Hände. Heß erzielte in vielen Fällen schon durch rein mechanische Reinigung ohne Desinfiziens Keimfreiheit der Haut, so daß für das Desinfiziens ein geringes oder gar kein Wirkungsfeld übrig blieb. Aus diesem Grunde können diese Versuche nicht zur Entscheidung der gestellten Frage verwertet werden.

Aus den Versuchen Danielsohns aber geht die Ueberlegenheit der Fürbringerschen Methode und der Alkohol-Sublaminmethode über die auf den Alkohol verzichtende einfache Sublaminmethode unzweifelhaft hervor.

Doederlein war wohl einer der ersten, welche die desinfizierte Hand durch Gummihandschuhe von

der Außenwelt abschloß. Die Möglichkeit war dadurch gegeben, die Hautoberfläche erst nach einer Stunde und länger zu untersuchen, ohne daß eine Verunreinigung von außen stattgefunden haben konnte. Es ergab sich, daß die Hand unter dem Handschuhe keimfrei blieb, selbst noch nach einer Operation, die 1 1/2 Stunden dauerte. Doederlein sagt:

„Ich mochte den Versuch wiederholen so oft ich wollte, eine vor dem Anziehen der Handschuhe keimfreie Haut bleibt frei."

„Der Gummihandschuh zeigt, daß wir Vertrauen zur Händedesinfektion und zur Reinlichkeit und damit größtmöglichen Keimfreiheit im hohen Maße wieder gewinnen können."

Doederlein hält also diese seine ersten derartigen Versuche für einen Beweis dafür, daß wir die Haut sicher keimfrei machen können.

Von den Versuchen Krönigs sagt Doederlein bei derselben Gelegenheit: „Krönig ist in seinen Versuchsforderungen zu weit gegangen, über das zu fordernde Ziel hinausgeschossen und ist deshalb nicht berechtigt, die Resultate anderer Forscher, wie Ahlfelds, welcher sich in den richtigen Versuchsbahnen bewegte, anzugreifen."

Kaum war ein Jahr verflossen, so änderte Doederlein seine Ansicht vollkommen. Er hatte weitere Versuche angestellt, zunächst nur mit Tricothandschuhen, dann aber mit feinen Gummihandschuhen, über die Tricothandschuhe angezogen wurden. Bei den letztgenannten Versuchen mit zwei Arten von Handschuhen stellte es sich heraus, daß die Tricothandschuhe nicht steril, aber viel weniger keimhaltig waren, als wenn sie direkt über der Haut angezogen gewesen wären. Daraus schloß Doederlein, daß die wichtigste In-

fektionsquelle für die Tricothandschuhe doch wieder die Haut gewesen sein müsse.

Ob nun auch Keime unter dem Gummihandschuh gefunden worden sind, wird nicht berichtet, und dies wäre bei diesen letzten Versuchen jedenfalls eine wichtige Frage gewesen.

Nach Schäffers Ansicht ist dieser Doederleinsche Befund durch die Außerachtlassung der Tatsache, daß eine bakterienhaltige Flüssigkeit (denn natürlich sind in dem Handschuhsaft einige Luftbakterien enthalten) auf erstarrtes Agar getropft, keinen festen Boden mehr darstellt. In der — mehrere Stunden betragenden — Zeit, die es dauerte, bis die aufgetropfte Flüssigkeit in den Agarboden eingezogen oder verdampft ist, ist es zu einer Vermehrung und Ausbreitung der einzelnen Keime über weite Strecken gekommen, sodaß die Zahl der schließlich entstehenden Kolonien um das Vielfache größer sein kann als die Zahl der ursprünglich hineingebrachten Keime.

Schäffer hat diesen Versuch Doederleins nachgeprüft und ein viel günstigeres Resultat erzielt. Schäffer hat zu vier verschiedenen Malen nach gründlicher Desinfektion der Hände mittelst der Heißwasser-Alkoholmethode sterile, nasse Tricothandschuhe angezogen und operiert. Nach Beendigung der Operation wurden die stark durchbluteten nassen Handschuhe ausgezogen, ausgerungen und der Saft in einer leeren sterilen Petrischale aufgefangen. Erst dann wurde Agar darüber gegossen und die Schale nach der Erstarrung umgedreht in den Brutschrank gestellt. Die beiden ersten Operationen dauerten je 40 Minuten, die beiden letzten $1^1/_4$ und 1 Stunde. Die Resultate waren: 8, 8, 36, 34 Kolonien, also durchaus mäßige Zahlen, wenn man die lange Zeit in Betracht zieht, während welcher

die behandschuhten Hände in der Luft herumbewegt wurden.

Schäffer sagt zu diesem Versuchsergebnis:

„Dieser Versuch beweist sowohl, daß von einem nennenswerten Auswandern tiefsitzender Hautkeime keine Rede ist", wie er die von Doederlein behauptete bakterienfangende und -vermehrende Eigenschaft der Tricothandschuhe direkt widerlegt.

Kontrollversuche mit Gummihandschuhen stellten Gottstein und Blumberg an, ohne jedoch zu erwähnen, nach welcher Methode sie die Hände desinfiziert hatten. Sie sagen: „Es ergab sich, daß in einer erheblichen Zahl der Fälle, wo wir vorher einen Keimgehalt der Hände nicht hatten nachweisen können, nach Abnahme der Handschuhe Keime in zum Teil großer Zahl aufgingen."

Auch Bumm prüfte die Haut der Hände nach der Heißwasser-Alkoholmethode, indem er dieselben während der Operation mit Gummihandschuhen bedeckte. Von 22 Versuchen wuchsen an den zur Abimpfung benutzten Fäden zehn Keime; zwölfmal blieb das Wachstum aus.

Hägler erhielt nach der Desinfektion der Hände nach Fürbringer, wenn er die desinfizierten Hände $^1/_2$—2 Stunden mit Gummihandschuhen vor Außeninfektion schützte, in 18 Versuchen durch Abimpfung mittelst der von ihm erfundenen Fadenmethode nicht ein einziges Mal negative Resultate. Die Keimzahl war bei dieser Versuchsreihe meist eine geringe. Bei zwölf dieser Versuche blieben die Fadenstücke der Abimpfung vor dem Anziehen der Handschuhe in den künstlichen Nährmedien steril. Also waren auch unter dem Gummihandschuh Keime an die Handoberfläche gelangt.

Bei sechs weiteren Versuchen zog Hägler über die sterilen Gummihandschuhe noch sterile Zwirnhandschuhe an und konnte nachweisen, „daß ein Zwirnhandschuh mehr Keime enthielt, wenn er auf der bloßen Haut lag, als einer, der durch den Gummihandschuh vor der unmittelbaren Berührung geschützt wurde, daß ferner in der gleichzeitig aufgestellten Luftagarschale sich mehr Keime entwickelten als aus den drei Tropfen, die von den Zwirnhandschuhen genommen wurden und daß unter dem Gummihandschuh die Handoberfläche auch dann nicht keimfrei befunden wurde, wenn sie unmittelbar nach dem Reinigungsakt keine Keime an die intensiv reibenden Faden abgeben konnte.“ Immerhin war die Keimernte eine relativ geringe. Bei einem weiteren Versuch wurde die desinfizierte Hand während zehn Minuten bis $^1/_2$ Stunde in $^1/_2$ Liter steriler Asciterflüssigkeit gebadet, gedrückt und gerieben und die Flüssigkeit auf ihren Keimgehalt geprüft. Die Waschflüssigkeit war nun schon nach zehn Minuten selten und nach $^1/_2$ Stunde nie steril.

Diese Versuche sprachen für die Superiorität der Fürbringerschen Desinfektionsmethode über die reine Alkoholdesinfektion; denn nach der letzteren war die Keimernte immer eine reichlichere als nach dem ersten Verfahren, was zwar in den ersten zehn Minuten weniger auffiel.

Diesen Versuchen nun hat Ahlfeld wiederum folgende Versuche und Resultate entgegengestellt:

Bei Schülerinnen wurde nach der üblichen Waschung von der triefenden Hand die erste Abkratzung vorgenommen. Dann folgte die Waschung mit 70—96 % Alkohol und dreimaliges Baden der Hand in der Dauer von 10—20 Minuten und zweite Abnahme. Die Hand wurde nun mit einer großen sterilen Mullkompresse

lose eingehüllt, darauf steriler Billroth-Battist gelegt und über dem Handgelenk zugebunden. Nach einer Stunde, während der die Hände fleißig bewegt wurden, wurde die Hülle abgenommen, die Hand noch einmal unter strömendes, steriles, warmes Wasser gehalten und dann die dritte Abkratzung vorgenommen.

Im ganzen wurden bei 37 verschiedenen Personen 38 derartige Versuche angestellt.

28mal war die Hand steril bei der zweiten Abnahme, und von diesen 28 Fällen war die Handoberfläche 12mal nach einer Stunde bei der dritten Abnahme noch steril.

Auch bei Ahlfelds eigentlichen Handschuhversuchen war die Desinfektion der Hand mittelst Alkohol eine so tiefgehende, daß in 40 von 75 Fällen nach einer Stunde und darüber mittelst verschiedener zur Verwendung gekommener Methoden Keime an der Hand nicht nachgewiesen werden konnten. In den andern 35 Fällen, in denen Keime gefunden wurden, waren es meist nur Spaltpilze aus der Reihe der widerstandsfähigen, aber unschuldigen Kartoffelbazillen. Wenige Mal zeigten sich Staphylokokken, nur zweimal ein Streptokokkus, und zwar einmal bedingt durch ein beginnendes Panaritium.

Kurz erwähnen will ich auch noch die Händedesinfektionsversuche von v. Mikulicz, welcher dazu den Seifenspiritus benutzte, bei dessen Werte hauptsächlich der Alkohol in Frage kommt. Dabei stützte er sich auf seinen eigenen und Hannels günstige Erfolge. Ihre Resultate sind aber nicht mit denen anderer Autoren zu vereinen.

Reinicke und Landsberg hatten damit sehr schlechte Resultate. Auch Paul und Sarwey hatten keine günstigen Erfolge mit dem Seifenspiritus. Die

eingehendsten Kontrollversuche mit Seifenspiritus hat bisher Hägler angestellt. Nach seiner Ansicht leistet der Seifenspiritus nicht mehr als der gleichprozentige reine Alkohol. Die von v. Mikulicz behauptete Tiefenwirkung des Seifenspiritus ist nach Hägler vorhanden, wird aber vom Alkohol und nicht von der Seife besorgt. Sehr ungünstige Resultate erzielte auch Engels mit dem Seifenspiritus.

Fassen wir noch einmal die verschiedenen Ansichten über die Wirkung des Alkohols bei der Desinfektion zusammen: Fürbringer schrieb dem Alkohol anfangs eine rein vorbereitende Wirkung zu, welche auf einer fettlösenden Eigenschaft beruhe. Reinicke schrieb dem Alkohol neben der fettlösenden auch noch eine mechanische Wirkung zu. Nach Ahlfeld liegt die größte Bedeutung des Alkohols bei der Desinfektion in seiner bakteriziden Eigenschaft. Hägler, Krönig, Paul und Sarwey erklären die Wirkung des Alkohols als Scheindesinfektion, indem derselbe die Haut zum Schrumpfen bringe und die Abimpfung erschwere. Krönig allein leugnet die bakterizide Wirkung ganz. Goenner schreibt dem Alkohol eine bakterientötende Wirkung zu, die jedoch geringer sei als die des Sublimats. Die meisten Autoren, unter ihnen in neuester Zeit Fürbringer und Freyhan und besonders Schäffer, schreiben dem Alkohol eine dreifache Wirkung zu.

Schäffer faßt dieselben folgendermassen zusammen:

1. „Der Alkohol kommt an antiseptischer Kraft den besten chemischen Desinfizientien gleich, besonders durchfeuchteten Objekten und negativen Bakterienformen (Eiterpilzen) gegenüber. Seine Unfähigkeit, Sporen abzutöten, hat er für die praktisch in Betracht kommende kurze Zeitspanne mit allen bekannten (praktisch anwendbaren) Anti-

septizis gemeinsam. Aus dieser Unfähigkeit kann daher eine Unterlegenheit des Alkohols nicht konstatiert werden."

2. „Seine Eigenschaft, Fett und Epithelien zu lösen und damit fast die Gesamtheit der überhaupt abkratzbaren Bakterien aus der Haut zu entfernen, teilt (mit Ausnahme des Seifenspiritus) kein anderes Desinfiziens mit ihm."
3. „In seiner Fähigkeit, die Haut zu schrumpfen und zu härten und damit die Abgabe der wenigen in ihr zurückgebliebenen Keime auf ein Minimum herabzudrücken, übertrifft der Alkohol alle bekannten (anwendbaren) Mittel. Es wird Aufgabe der Operateure und der weiteren Forschung sein, diesem dritten Faktor erhöhte Aufmerksamkeit zuzuwenden."

„Der Heißwasser-Alkoholmethode ist daher der Vorrang vor allen Desinfektionsverfahren zuzuerkennen."

Wie aber erklären sich die so überaus verschiedenen Versuchsergebnisse der verschiedenen Autoren? Hägler sagt hierzu:

„Wie alle Untersuchungen über Händedesinfektion, gehört auch die Bearbeitung der Alkoholfrage zu den subtilsten Aufgaben. Die kleinen aber folgenschweren Fehlerquellen sind zahlreich; hauptsächlich aber sind die Versuchsbedingungen bei den einzelnen Experimentatoren immer verschieden, so sehr sich diese bestreben, in gleicher Weise vorzugehen. Die Verschiedenheit in der Beschaffenheit und Fettgehalt der Hände, der Häufigkeit der Waschungen am Tag, der vorhergehenden Beschäftigung, der Temperatur und dem Staubgehalt des Lokales, der Energie und des

Verständnisses bei dem Reinigungsprozeß, der angewandten Materialien, der ganz verschiedenen Wertigkeit der Nährböden und einer ganzen Anzahl von anderen inkommensurablen Faktoren machen es unmöglich, die Resultate der einzelnen Experimentatoren direkt zu vergleichen und daraus richtige Schlüsse zu ziehen."

Was die klinischen Erfolge anbelangt, so hat bis jetzt keine größere Anstalt die Heißwasser-Alkoholmethode ausgearbeitet. Über sehr günstige klinische Resultate berichten uns Ahlfeld, Lauenstein und vor allen Kocher. An der Frauenklinik in Basel hat sich die Heißwasser-Alkoholdesinfektion bewährt, was aus folgendem Bericht sich voll und ganz bestätigt. Bevor ich aber auf die Resultate der Basler Frauenklinik eingehe, will ich noch zwei Tabellen anführen mit den Resultaten verschiedener Anstalten mit verschiedenen Desinfektionsmethoden. Zu diesen Tabellen muß ich aber zum voraus bemerken, daß eine Gruppierung nach den angewandten Desinfektionsmethoden wegen der vielfach ungenügenden Angaben der Autoren unmöglich ist. Ebenso ist es unmöglich, aus diesen Tabellen andere allgemeine Schlüsse zu ziehen wegen der allzu verschiedenen Verwertung des Materials von seite der einzelnen Bearbeiter. Diese Tabellen sollen nur Aufschluß geben innerhalb welcher Grenzen die klinischen Resultate ohne Unterschied der angewandten Methoden der Desinfektion sich bewegen. Vergleichen wir dann später diese Resultate mit den Resultaten der Basler Frauenklinik mit Heißwasser-Alkoholdesinfektion, so finden wir, daß dieselben, wenn wir, wie dies noch geschehen soll, die besonderen Verhältnisse berücksichtigen, zu den besten gezählt werden können.

Nachdem die vielen bakteriologischen Versuche,

Morbiditätstabelle verschiedener Anstalten.

Name der Anstalt	Jahr	Zahl der Geburten	Gesamtmorbidität	Morbidität durch Störungen in den Genitalien	leichte Erkrankungen	schwere Erkrankungen	Andere Erkrankungen	Bemerkungen
Universitäts-Frauenklinik zu *Würzburg* nach Hoffmaier	1889—1901	6000	645 = 10,73%	445 = 7,66%	297 = 7,61%	148 = 2,4%	200	Scheidendesinfektion
Universitäts-Frauenklinik zu *Tübingen* nach Sarwey	1. April 1891 bis 1. April 1897	2095	171 = 8,16%	9 = 0,42%	6 = 0,28%	3 = 0,14%	162	Nur spontane Geburten berücksichtigt
Deutsche Universitätsfrauenklinik zu *Prag* n. Posthorn u. Knapp	1. Oktober 1891 bis 31. März 1897	6626	622 = 9,4%	—	—	—	—	
Universitäts-Frauenklinik zu *Leipzig* nach Zangenmeister	1901	1448	310 = 21,4%	244 = 17,67%	113 = 12,81%	65 = 4,84%	66	Gummihandschuhe
Universitäts-Frauenklinik zu *Berlin* nach Knoblauch	1888—1895	8302	1427 = 17,1%	968 = 11,5%	522 = 6,2%	446 = 5,3%	406	
Provinzial-Hebammenlehranstalt zu *Breslau* nach Löwenstein	1. Mai 1896 bis 30. April 1900	3352	1586 = 47,3%	1489 = 45,7%	1265 = 37,8%	234 = 7%	97	53 gestorben
Entbindungsanstalt zu *Erlangen* nach Rœpke	1890—1894	1000	204 = 20,4%	152 = 15,2%	147 = 14,7%	5 = 0,5%	52	
Universitätsfrauenklinik zu *Halle* nach Kaltenborn u. A. Schmidt	1887—1893	2053	512 = 24,18%	255 = 12,52%	—	—	257	Hände: Wasser Sublimat, kein Alkohol, Scheidendesinfektion m. Sublimat
Universitäts-Frauenklinik zu *Königsberg* nach Höhne	1898—1902	2182	563 = 26,54%	—	—	—	—	
Universitäts-Frauenklinik zu *Marburg* nach Ahlfeld	1894—1898	?	38.04%					
Universitäts-Frauenklinik zu *Gießen* nach Schröter	1894—1897	1442	347 = 24,1%	116 = 8,04%	—	—	231	
Universitäts-Frauenklinik zu *Basel* nach de Marval	1887—1897	4779	806 = 16,86%	627 = 13,1%	—	—	179	
Universitäts-Frauenklinik zu *Straßburg* nach Fehling	1901—1902 1902 1901 und 1902	802 803 1605	88 = 11% 68 = 8.47% 156 = 9,7%	88 = 11% 62 = 7,72% 150 = 8,3%	83 = 10,2% 61 = 7.6% 144 = 8,9%	5 = 0,62% 1 = 0,12% 6 = 0,37%	6	Desinfektion n. Fürbringer
Universitäts-Frauenklinik zu *Breslau* nach Brutzer	1897	1000	189 = 18,9%	117 = 11,7%	—	—	72	
Entbindungsanstalt zu *Fulda* nach Siegler	1872—1900	815	108 = 13,82%	74 = 9%	—	—	34	
Wöchnerinnen-Asyl zu *Mannheim* nach Peiser	1893—1898	1397	150 = 10,74%	102 = 7,25%	—	—	48	Nur spontane Geburten berücksichtigt

Mortalitätstabelle verschiedener Anstalten.

Name der Anstalt	Jahr	Zahl der Geburten	Gestorben überhaupt	Gestorben an puerperaler Infektion	Gestorben an in der Anstalt erworbenen puerp. Infektion	Prozent aus der letzten Kolonne
Universitäts-Frauenklinik zu *Leipzig* nach Zangenmeister.	1901	1448	—	5 = 0,34 %	1	0,07 %
Universitäts-Frauenklinik zu *Würzburg* nach Hofmeier.	1889 — 1901	6000	40 = 0,66 %	7 = 0,13 %	4	0,06 %
Universitäts-Frauenklinik zu *Königsberg* nach Hoehne.	1898 — 1902	2182	36 = 1,65 %	11 = 0,5 %	2	0,09 %
Universitäts-Frauenklinik zu *Berlin* nach Knoblauch.	1888 — 1895	8528	165 = 1,93 %	46 = 0,53 %	8	0,09 %
Deutsche geburtsh. Universitätsklinik zu *Prag* nach Bosthorn	1. Okt. 1891 bis 3. März 1897	1350	50 = 3,7 %	22 = 1,6 %	9	0,15 %
Provinzial-Hebammen-Lehranstalt zu *Breslau* nach Loewenstein.	1. Mai 1896 bis 30. April 1900	3352	36 = 1,07 %	12 = 0,35 %	6	0.18 %
Universitäts-Frauenklinik zu *Tübingen* nach Sarwey.	1. April 1891 bis 1. April 1897	2095	1 = 0,047 %	1 = 0,047 %	1	0,047 %
Universitäts-Frauenklinik zu *München* nach Findel und Wilms.	1891 — 1899	8850	65 = 0,73 %	25 = 0,25 %	18	0,2 %
Entbindungsanstalt zu *Erlangen* nach Rœpke.	1890 — 1894	1000	10 = 0,1 %	5 = 0,05 %	5	0,05 %
Universitäts-Frauenklinik zu *Marburg* nach Breipohl	1. April 1893 bis 31. März 1900	5405	29 = 0,54 %	14 = 0,26 %	10	0,18 %
Universitäts-Frauenklinik zu *Halle* nach A. Schmidt.	1887 — 1893	2053	16 = 0,78 %	1 = 0,04 %	1	0,04 %
Universitäts-Frauenklinik zu *Breslau* nach Brutzer.	1897	1000	15 = 1,5 %	8 = 0,8 %	1	0,1 %
Universitäts-Frauenklinik zu *Gießen* nach Schröter.	1894 — 1897	1442	10 = 0,69 %	1 ?	0	0,0 %
Universitäts-Frauenklinik zu *Basel* nach de Marval.	1887 — 1897	4779	—	11 = 0,23 %	—	—
Universitäts-Frauenklinik zu *Bonn*	1885 — 1893	3631	48 = 1,32 %	17 = 0,85 %	—	—
Entbindungsanstalt zu *Fulda* nach Siegler.	1872 — 1900	815	15 = 1,84 %	7 = 0,85 %	5	0,61 %
Universitäts-Frauenklinik zu *Straßburg* nach Fehling.	1901 — 1902 1902 1901 und 1902	802 803 1605	1 = 1,12 % 2 = 0,24 % 3 = 0,18 %	—	—	—

die verschiedenen Ansichten für und wider die Heißwasser-Alkoholdesinfektion näher dargelegt worden sind und aus nebenstehenden Tabellen die klinischen Resultate von verschiedenen Anstalten mit verschiedenen Desinfektionsmethoden zu entnehmen sind, interessiert es, die klinischen Erfolge der Basler Frauenklinik seit Einführung der Heißwasser-Alkoholdesinfektion, also während der letzten zwei Jahren 1902 und 1903, kennen zu lernen. Bevor aber auf die Fälle von Puerperalfieber eingegangen wird, seien die besonderen Verhältnisse an der Basler Frauenklinik näher dargelegt, da sie vielfach von jenen an anderen Kliniken abweichen, sowie die Geburten bei nicht normal gebautem Becken und die einzelnen geburtshilflichen Operationen und Verletzungen aufgeführt; denn ohne Berücksichtigung dieser Faktoren ist eine richtige Beurteilung einer klinischen Statistik nicht möglich.

Das Material des Basler Frauenspitals ist sehr verschieden von dem der meisten deutschen Universitätskliniken. So waren in den Jahren 1902 und 1903 unter den 2041 Wöchnerinnen (es sind keine Aborte darunter) 82,5 % verheiratete Frauen und nur 17,5 % ledige Personen.

Etwa 80 % aller Frauen kommen mit Wehen unmittelbar von ihrer Arbeit, aus ihrer Haushaltung und den sonstigen hygienischen Schädlichkeiten des Familienlebens in die Anstalt herein, nicht selten mit gesprungener Blase, oder so spät, daß sie kaum gereinigt werden können. Hier liegt ein weiterer bemerkenswerter Unterschied vor, da Frauen, die längere Zeit in der Anstalt verpflegt werden, ganz anders, und zwar mit Erfolg zur Geburt vorbereitet werden können.

In der Tat zeigten von diesen in der Anstalt längere oder kürzere Zeit verpflegten Schwangern nur 26 Tempera-

tursteigerungen, und von diesen waren 12 auf extragenitale Ursachen zurückzuführen.

Weiter ist in Betracht zu ziehen, daß bei der überwiegenden Anzahl von Mehr- und Vielgebärenden Erschlaffungen des Scheidenschlusses und alte Dammverletzungen sehr häufig vorkommen, also einer Spontaninfektion besonders im Wochenbett Tür und Tor geöffnet sind.

Die Ergebnisse der Heißwasser-Alkoholdesinfektion am Basler Frauenspital lassen daher, trotz des ausgedehnten Unterrichtes an Aerzten, Studenten und Hebammenschülerinnen, ermessen, was diese in der Hauspraxis leisten kann. Da das Frauenspital nach obigem als Wöchnerinnenasyl angesehen werden kann, so kommen viele anderweitige Erkrankungen vor, die die Geburtsstatistik belasten.

Zu bemerken ist, daß der weitere Verlauf der in das folgende Jahr übertragenen Wöchnerinnen mit einbezogen worden ist.

Für die Studierenden, welche ja zur gleichen Zeit die pathologische Anatomie und die übrigen Kliniken besuchen müssen, gelten folgende Bestimmungen:

I. Karenzzeit.

„Vierundzwanzigstündige Karenzzeit nach Berührung mit irgend welchen septischen, faulenden oder sonstwie ansteckenden Stoffen oder Krankheiten (Diphterie, Scharlach, Rose). Jede Erklärung in dieser Beziehung wird als ehrenwörtlich abgegeben angesehen.

Jede Wunde, jeder Ausschlag und dergleichen an den Händen oder an den Vorderarmen, mögen diese noch so unbedeutend erscheinen, müssen sofort dem diensttuenden Assistenzarzte gezeigt werden, der das weitere veranlassen wird.“

II. Desinfektionsordnung.

1. „Der Rock ist vor Eintritt in den Gebärsaal, wie überhaupt stets vor Leitung einer jeden Geburt im Privathause, abzulegen. Statt dessen erhält in der Anstalt der Praktikant einen leinenen Kittel.“

2. „Die Untersuchung darf nur mit entblößten Armen geschehen.“

3. „Nach einer vorgängigen kurzen Waschung der Hände beginnt die Desinfektion der Hände und Arme mit der Behandlung der Fingernägel. Diese müssen möglichst kurz abgeschnitten, abgestumpft und geglättet werden. Der Schmutz unter dem Nagel und im Nagelbette muß mit dem Nagelreiniger auf das Sorgfältigste entfernt werden.“

4. „Hierauf schließt sich die Waschung der Hände und Arme. Mindestens fünf Minuten hindurch — nach der Uhr zu kontrollieren, sind die Nägel, Hände und Vorderarme mit Bürste, Seife und möglichst heißem Wasser gründlich zu reinigen und öfters das Wasser zu erneuern. Die Seitenflächen der Finger, die Zwischenfingerräume, sowie die Maus sind mit längsgestellter Bürste besonders zu bearbeiten. Auch sind während dieser Zeit die Nägel nochmals zu reinigen.“

5. „Die zu reinigende Hand wird sodann fünf Minuten mit Flanellläppchen, die wiederholt in reinen Alkohol zu tauchen sind, gründlich abgerieben. Durch drehende und stopfende Bewegungen innerhalb des in der anderen Hand zusammengefalteten Flanellläppchens sind ganz besonders die Nagelglieder zu desinfizieren.“

6. „Nach Eintauchen der Finger in Lysol, um sie schlüpfrig zu machen, erfolgt jetzt unmittelbar die

Untersuchung. Muß man etwas warten, so deckt man die untersuchende Hand mit dem Flanelllappen."

7. „Eine desinfizierte Hand, welche vor der Untersuchung irgend welche Gegenstände, besonders Kleidungsstücke, Taschentuch u. s. w. berührt hat, muß von neuem desinfiziert werden."

8. „Die Untersuchung darf nur im Beisein eines Arztes oder einer Hebamme stattfinden."

9. „Die diensttuende Hebamme hat die Verpflichtung, auf Ausführung obiger Bestimmungen strengstens zu achten."

10. „Jeder Untersucher hat sich in das Journalbuch einzutragen."

Als Prophylaxe benutzen Assistenten, Hebammen und Studierende im Frauenspital zur Untersuchung von Wöchnerinnen, septischen Kranken, und zum Verband eiternder Wunden entweder Gummihandschuhe oder mindestens Fingerlinge, letztere durchweg bei Rektaluntersuchungen und bei vaginalen Untersuchungen mit eitrigen Erkrankungen (Carcinome u. s. w.). Bei Geburten werden Handschuhe nur von Anstaltsärzten und Hebammen benutzt bei fiebernden, infizierten Fällen, bei Lues, hier als persönlichen Schutz, gelegentlich zur Untersuchung eiliger Fälle, nicht nur um rasch eine vorläufige Diagnose zu stellen, sondern auch bei rasch notwendig werdenden Operationen, wenn durch den notwendigen Zeitverlust bei korrekter Desinfektion Nachteile für die Kreißende zu erwarten wären, z. B. Nabelschnurvorfall bei tiefstehendem Kopfe — diese Fälle sind an Zahl aber so gering, daß sie das Endergebnis nicht wesentlich ändern können — dringende manuelle Placentarlösung u. s. w. Hebammenschülerinnen und Studenten benutzen keine Handschuhe, außer bei recenter Lues zum eigenen Schutze.

Was die Reinigung und Desinfektion der Kreißenden selbst anbetrifft, ist folgendes zu sagen:

1. Beim Eintritt wird ein Glycerinclysma (30 p.) verabreicht zur Entleerung des Darmes.

2. Dann folgt ein warmes Vollbad (28°), wobei die Frau am ganzen Körper mit Schmiereife abgewaschen wird.

3. Jetzt wird die Frau mit sterilisierter Wäsche (Hemd und Jacke) gekleidet und auf das mit sterilisiertem Bezug versehene Bett im Kreißsaal gelagert.

4. Dann folgt gründliche Reinigung der Geschlechtsteile mit Schmierseife und warmem Wasser und Kürzung der Schamhaare.

5. Schließlich werden die Genitalien noch mit 1‰ Sublimatlösung abgerieben, da Alkohol zu schmerzhaft ist.

Ausspühlungen der Scheide wurden — abgesehen von jenen zur Anregung von Wehen — nur vor operativen Eingriffen gemacht, zumeist mit 1½% Lysol, gelegentlich bei Fieber mit Chlorwasser 1 : 3. Intranterine Ausspühlungen bei Fieber intra partum wurden nur nach manueller Placentarlösung zur Blutstillung fast durchweg mit Chlorwasser 1 : 3 gemacht. Im Wochenbett wird nur mit Sublimat abgespühlt; Scheidenspühlungen werden nur auf besondere Anzeige hin, zumeist mit Sublimat oder Sublamin, bei Endometritis, besonders Endometritis putrida, bei Eihautretention ausgeführt.

Bevor nun die Statistik vom Wochenbettfieber zur Darstellung gelangt, müssen noch die einzelnen Kindslagen, die Beckenanomalien und die verschiedenen Operationen erwähnt werden, da all diese Faktoren einen nicht unbedeutenden Einfluß auf den Verlauf des Wochenbettes haben.

Von Kindslagen

kamen folgende vor:	1902	1903
I. Hinterhauptslage	538	647
II. Hinterhauptslage	313	349
II. hintere Hinterhauptslage	—	1
I. Vorderhauptslage	4	8
II. Vorderhauptslage	12	11
I. Gesichtslage	2	7
II. Gesichtslage	3	4
I. Stirnlage	—	1
II. Stirnlage	—	2
I. Steißlage	18	16
II. Steißlage	8	11
I. Fußlage	1	13
II. Fußlage	9	8
I. Querlage	9	12
II. Querlage	10	6
Nicht beobachtete Lagen (Sturzgeburt auf Treppen, Fluren u. s. w.)	18	13
	955	1109
Summa	2064	

Anomalien des Beckens:

	1902	1903
Allg. gleichmäßig verengtes Becken	21	15
Einfach plattes Becken	5	7
Rachitisch allg. verengtes plattes Becken	15	12
Rachitisch plattes Becken	19	4
Kyphoskoliotisch schräg verengtes Becken	—	1
Quer verengtes Becken	—	1
Osteomalacisches Becken	1	—
Trichterbecken	1	—
	62	40
Summa	102	

Hierbei verliefen:	1902	1903	
Spontan	13	31	Geburten
Mit Kunsthilfe	27	31	„

Kunsthilfe bei engen Becken:

	1902	1903
Künstliche Frühgeburt	20	17
Zange	4	7
Wendung	7	2
Extraction	8	1
Perforation	2	—
Sectio cæsarea	1	—
Reposition eines Fußes	1	—

Von den Kindern wurden		1902	1903
lebend geboren:	Spontan	30	12
	Mit Kunsthilfe	25	29
tot geboren		7	3

1902 u. 1903 je 1 Kind tot geboren bei spontaner Geburt.

Eclampsie.	1902	1903
In graviditate	3	3
5 Mütter geheilt, eine 1903 †.		
Intra partum	3	3
alle Mütter geheilt.		
In puerperio	2	1
alle Mütter geheilt.		
	8	7

Placenta praevia:

1902 : 3 1903 : 13

1902: 2 Mütter gesund entlassen; 1 gestorben an Verblutung.

1903: Mütter alle gesund entlassen.

Wochenbett: fieberfrei 6.

Mit Fieber 7 (darunter dreimal manuelle Placentarlösung.

Geburtshilfliche Operationen.

	1902	1903	
1. Künstliche Frühgeburt	22	20	
Davon mit Blasenstich	?	18	
Wochenbett, fieberfrei	22	15	
„ mit Fieber	—	5	2×Tbc
Kinder lebend entlassen	18	18	
Kinder auf der Abteilung gestorben	—	1	
Kinder intra partum gestorben	4	1	
Indikationen:			
Enges Becken	20	17	
Herzinsuffizienz	—	1	
Nephritis	2	—	
Eclampsie	—	1	
Phtisis pulm. progressiva	—	1	
2. Künstliche Erweiterung des Muttermundes	7	21	
Multiple Inzisionen	6	7	
Bossisches Dilatatorium	1	3	
Tarriersche Ecarteur	—	1	
Hysteuryse	—	3	
Müllersche Metreurynter	—	7	

3. Stellungskorrektur des Kopfes.

	1 bei Gesichtslage n. Thorn	2 bei tiefem Querstand n. Fehling
Wochenbett mit Fieber	0	1

4. Wendung	24	29
a) Äußere Wendung:		
auf den Kopf	5	7
auf das Beckenende	—	1
Indikationen zur äußeren Wendung:		
Querlage	5	7
Bei künstlicher Frühgeburt	—	1

	1902	1903
b. Frühzeitige combinierte Wendung auf den Fuß	—	5
Indikationen:		
Placenta prævia	—	2
Nabelschnurvorfall bei Schädellage	—	3
c. Rechtzeitige combinierte Wendung auf den Fuß	19	18
Indikationen:		
Querlage	12	12
Querlage + Plac. prævia	1	2
Nabelschnurvorfall bei Kopflage	4	3
Eclampsie (vaginal. Kaiserschnitt)	—	1
Regelwidrige Einstellung d. Kopfes	2	—
Wochenbett fieberfrei	21	—
„ mit Fieber	2	—
Mutter gestorben (Plac. prævia)	1	—
5. Handhilfe bei Beckenendlage	46	54
Von 48 primären Beckenendlagen 1903 (6 Zwillinge) verliefen:		
mit Handhilfe	—	34
völlig spontan	—	14
Von den 23 sekundären Beckenendlagen 1903 verliefen:		
mit Handhilfe		21
völlig spontan		2
Von den 36 primären Beckenendlagen 1902 verliefen:		
mit Handhilfe	27	—
völlig spontan	9	—
Von den 19 sekundären Beckenendlagen 1902 verliefen:		
mit Handhilfe	19	—
Wochenbett fieberfrei	45	51

	1902	1903
Wochenbett mit Fieber	9	15
Mütter gestorben	1	1
	Pl. praev.	Ileus
Kinder lebend entlassen	38	33
„ auf der Abteilung gestorben	—	5
„ tot geboren	17	7
6. Zange	23	38
Zange bei I paræ	20	29
Zange bei II paræ	2	2
Zange bei pluriparæ	1	7
Also eine Zange auf Geburten	41	29
Indikationen zur Zange:		
Drohende Asphyxie des Kindes	13	13
Protrahierte Austreibungsperiode	4	7
Tiefer Querstand des Kopfes	2	8
Eclampsie	2	3
Hinterscheitelbeineinstellung	—	3
Hintere Hinterhauptslage	—	1
Nabelschnurvorfall	1	1
Meningitis der Mutter	—	1
Beginnende Psychose	—	1
Fieber der Mutter	1	—
Zange ohne Riß und Incision	5	7
Zange mit Dammriß	9	15
Zange mit Incision	9	16
Wochenbett fieberfrei	14	20
Wochenbett mit Fieber	9	12
		1 Mastitis
Mutter gestorben (Meningitis)	—	1
Kinder lebend geboren	20	32
Kinder tot geboren	3	3
Kinder auf der Abteilung gestorben	—	3
7. Perforation	4	3

	1902	1903
Indikationen:		
Fieber der Mutter	—	1
Beginnendes Lungenœdem	—	1
Protrahierte Austreibung	—	1
Eclampsie	2	—
Enges Becken	2	—
Wochenbett fieberfrei	3	2
Wochenbett mit Fieber	1	—
Mutter gestorben (Lungenœdem Miliartuberkulose)	—	1
8. Vaginaler Kaiserschnitt	—	1
Indikation: Eclampsie.		
Mutter und Kind gestorben		
9. Kaiserschnitt	2	—
Indikationen:		
Allgemein verengtes rachitisch plattes Becken	1	—
Erfolg für Mutter und Kind gut		
Carcinoma uteri (nach Porro)	1	—
Mutter und Kind gestorben.		
10. Abtragung eines submucösen Myoms unter der Geburt		1
Einmal im Wochenbett 38,0.		
11. Reposition vorgefallener Teile	2	—
eines Armes	1	—
eines neben dem Kopf vorgefall. Fußes	1	—
Wochenbett fieberfrei	2	—
12. Kleidotomie nach Perforation des vorangehenden Kopfes bei rachitisch platten Becken	1	—
13. Decapitation bei verschleppter Querlage, mit schwerer Infektion eingeliefert	1	—
Mutter gestorben.		

	1902	1903
14. Episiotomie	94	90
Geheilt per primam	86	75
Geheilt per granulationem	8	15
Also Episiotomie in	10% der Geburten	8% der Geburten
15. Dammrisse	137	168
Geheilt per primam	130	145
Geheilt per granulationem	7	23
Dammrisse entstanden in	14% der Geburten	15% der Geburten
16. Clitorisrisse	10	2
Alle geheilt per primam.		

Nachgeburtsperiode.

Placentaretention m. manueller Lösung	10	12
Total	5	8
Partiel	5	4
Wochenbett mit Fieber	4	7 2mal Tbc
Eihautretention	81	48
Wochenbett mit Fieber	11	11
Tamponade des Uterus	2	1
Bei Atonie	1	—
Bei incompletter Ruptur	1	—
Beide Frauen gestorben.		
Frau an Herzfehler gestorben	—	1
(Blutung an und für sich mäßig.)		
Hysterectomia vaginalis	—	1
Im Wochenbett einmal 38,1. Geheilt.		

Wochenbett.

Wöchnerinnen wurden verpflegt:

1902: 948 (von denen 936 geboren hatten)
1903: 1093 „ „ 1087 „ „
1902 u. 1903: 2041 „ „ 2023 „ „

Völlig fieberfrei (Temperatur nie über 37,9) waren:

1902:	762	=	80,4 %
1903:	896	=	81,9 %
Summa	1658	=	81,2 %

Gefiebert haben:

1. Nur ein Tag:

1902:	102	=	10,6 %
1903:	105	=	9,6 %
Summa	207	=	10,1 %

darunter nicht über 39,0

1902:	89	=	87,2 %
1903:	97	=	92,3 %
Summa	186	=	89,8 %

2. Nicht über drei Tage:

1902:	44	=	4,6 %
1903:	56	=	5,1 %
Summa	100	=	4,9 %

3. Länger als drei Tage (meist vier bis fünf Tage:

1902:	40	=	4,1 %
1903:	36	=	3,3 %
Summa	76	=	3,7 %

darunter vier Tage: 1902: 11 1903: 8
„ fünf Tage: 1902: 0 1903: 7

nicht über 39,0: 1902: 6 1903: 17

1902 fieberten von den	185	Ledigen	33	=	19,5 %
1903 „ „ „	172	„	41	=	23,8 %
Summa	357		74	=	20,7 %

Summa 1902:	186	Temperatursteigerungen	= 19,5 %
„ 1903:	197	„	= 18,0 %
1902 u. 1903:	383	Temperatursteigerungen	= 18,8 %

Werden die Steigerungen auf 38,0 abgezogen, so waren: 1902: 163 Temperatursteigerungen
1903: 190 „

1902 u. 1903: 353 = 12,3 %

Gestorben sind: 1902: 4 = 0,42 %
1903: 9 = 0,8 %

1902 u. 1903: 13 = 0,6 %

Todesursache:

1902: Verblutung 1
Gebärmutterzerreißung 1
Septicopyämie (infiziert eingeliefert) . . 1
Tuberculosis pulmonum (Endometritis putrida post retentionem membranarum) . 1

1903: bis auf Eclampsie alle Todesursachen durch die Section festgestellt.

1) Dilatatio ventriculi acuta post compressionem duodeni radice mesentrii . . 1
2) Anæmia permiciosa. Diphteritis intestini crassi Endocarditis chronica et recens valvulæ mitralis 1
3) Stenosis valvulæ mitralis; Endocarditis recens 1
4) Tuberculosis pulmonum 1
5) Eclampsia in graviditate. (Sectio cæsarea vaginalis 1
6) Insufficientia valvulæ tricuspidalis. Endocarditis valvulæ mitralis verucosa. Anæmia non gravis 1
7) Leptomeningitis purulenta . . . 1
8) Sepsis. Lues recens. (Infiziert eingetreten.) 1
9) Pyæmie; Pelveocellulitis purulenta (infiziert eingetreten 1

9

NB. 3, 5, 6 und 7 sind innert den ersten zwölf Stunden nach der Geburt gestorben.

Sterblichkeit am Kindbettfieber nicht infiziert eingetreten und in der Anstalt entbundenen Frauen in den beiden Jahren 1902 und 1903 = **0,0** %.

1. Fieberhafte Erkrankungen im Wochenbett.

a. Resorptionsfieber:

1902:	33	=	3,4 %
1903:	38	=	3,5 %
	71	=	3,5 %

darunter ein Tag fiebernd:

1902:	29	67
1903:	38	

b. Eihautretention plus Endometritis:

1902:	11	=	1,1 %
1903:	11	=	1 %
	22	=	1 %

darunter: ein Tag fiebernd

1902:	3	9
1903:	6	

drei Tag fiebernd

1902:	4	7
1903:	3	

c. Endometritis levis et putrida:

1902:	33	=	3,3 %
1903:	51	=	4,6 %
	84	=	4,0 %

darunter

einen Tag fiebernd	1902: 15	1903: 20
bis zu zwei Tg. „	1902: 2	1903: 16
„ „ drei „ „	1902: 5	1903: 9
„ „ vier „ „	1902: 4	1903: 5
„ „ fünf „ „	1902: 6	1903: 1
„ „ sieben „ „	1902: 1	1903: 0

d. Endometritis septica mit Allgemeinerscheinungen:

1902:	4	=	0,4 %
1903:	2	=	0,2 %
	6	=	0,3 %

darunter 1903 einmal Lochiometra mit fünftägigem Fieber; einmal viertägiges Fieber.

1903 kam eine ernstere Infektion auf dem Kreissaal vor, wenn auch das Fieber nur vier Tage angehalten hat.

Infektion bei einer klinischen Zange.

e. Sepsis (infiziert eingeliefert) 1902: 0
1903: 1 gestorben

f. Pyæmie (infiziert eingeliefert) 1902: 1 geheilt
1903: 1 gestorben

g. Septicopyæmie (infiz. eingel.) 1902: 1 „
1903: 0

2. Fieber unbekannter Art, wohl meist durch die Wochenbettsvorgänge bedingt.

1902:	24	=	2,3 %
1903:	4	=	0,4 %
	28	=	1,7 %

(Die Differenz gegenüber 1902 erklärt sich durch Uebernahme vieler dieser Fälle in die Rubrik der leichten Endometritisfälle.)

Gesamtmorbidität durch Störungen im Genitale:

1902:	107	=	11,2 %
1903:	109	=	9,9 %
	216	=	10,5 %

Nach Abzug der Fälle, die nur bis 38,0 gefiebert haben:

1902:	91		
1903:	87		
	178	=	8,7 %

Ohne die Geburtssteigerungen:

1902:	103	=	10,8 %
1903:	98	=	8,9 %
	201	=	9,8 %

3. Fieberhafte Erkrankungen der Warzen und der Brust, infizierte Schrunden, Phlegmonen, Galactophoritis:

1902:	51	=	5,3 %
1903:	40	=	3,6 %
	91	=	4,4 %

davon verheiratet: 1902: 8 1903: 6

Von allen fiebernden kamen auf Mastitis etc.:

1902:	27,4 %
1903:	28,8 %

4. Fieberhafte Erkrankungen im entfernteren Zusammenhang mit dem Wochenbett.

Thrombophlebitis (zumeist Varricen):

1902:	9	=	0,9 %
1903:	10	=	0,9 %
	19	=	0,9 %

Thrombophlebitis ohne Fieber 1903: 19 Fälle.

Andere fieberhafte Erkrankungen:

1902:

Phlegmone und Lymphangitis glutæalis	1
Furunculosis	1
Parulis	1
Influenza	2
Pleuritis	3
Tuberculosis und Pneumonie	4
Herpes labialis	1
Enteritis febrilis	2
	15

1903:

Anæmia perniciosa	1
Bronchitis	3
Pneumonia crouposa	2
Oedema et Hypostasis pulmonum	1
Influenza	15
Tuberculosis pulmonum	7
Tuberculosis ossis ilei fistulosa	1
Herpes facialis	2
Catarrhus intestinalis febrilis	2
Appendicitis	2
Cystitis	1
Polyarthritis et Tendovaginitis gonorrhoica	1
	38

Von 231 Dammrissen inkl. Episiotomien fieberten:

1902: 57 = 24,3 %

„ 258 „ „ „ 1903: 43 = 16,6 %

489 1902 und 1903: 100 = 20,4 %

Darunter waren Temperatursteigerungen nicht genitalen Ursprungs:

1902:	28	=	49,1 %
1903:	25	=	58,1 %
	53	=	53 %

Eintägiges Fieber nicht über 39,0 zeigten:

1902: 18, darunter nicht genital 7 (3 Mastitiden)

1903: 24, „ „ „ 11 (5 „

42, „ „ „ 18 (8 „

Mehrtägiges Fieber nicht über 39,0 zeigten:

1902: 10, darunter nicht genital 7 (5 Mastitiden)

1903: 18, „ „ „ 6 (3 „

28, „ „ „ 13 (8 „

Fieber über 39,0 ein- oder mehrtägig zeigten:

1902:	19,	darunter	nicht genital	14	(7 Mastitiden)
1903:	11,	„	„ „	8	(6 „
	30,	„	„ „	22	(13 „

Übersicht der Todesfälle.

1902 starben von den 982 Wöchnerinnen vier Frauen; außerdem starb eine Patientin auf der gynäkologischen Abteilung, an der der Kaiserschnitt ausgeführt wurde.

a. Von den in der Anstalt Entbundenen starben:

1. Z.-H., J.-Nr. 264, Hausfrau, 32 J., II. para.
   Placenta prævia und Querlage; Wendung und Extraktion, Verblutung infolge Atonie des Uterus, trotz Tamponade; Sektion, erwies keinerlei Verletzung.
2. K.-G., J.-Nr. 265, Hausfrau, 25 J., V. para.
   Nach bereits $2^1/_2$ tägiger Geburtsdauer und vergeblichen Wendungsversuchen außerhalb des Spitales wird die Patientin mit verschleppter Querlage schwer infiziert eingeliefert. Sofortige Dekapitation, Embryotomie und Perforation. Tod nach 17 Tagen an Sepsis puerperalis (Septikopyämie).
3. R.-S., J.-Nr. 844, Hausfrau, 36 J., IV. para.
   Protrahierte Geburt bei schwacher Wehentätigkeit. Wegen tiefem Querstand des Kopfes wird die Zange angelegt. Erst im Laufe der nach der Geburt folgenden Stunden entwickeln sich allmählich die Zeichen einer anfänglich inkompleten Uterusruptur. Da die Tamponade nichts half, wurde die Laparotomie mit supravaginaler Amputation des Uterus ausgeführt. Tod 18 Stunden nach der Geburt. Sektion: Degeneratio cordis Anämie.

b. Von den entbunden Aufgenommenen starb:

4. K.-S., J.-Nr. 205, Hausfrau, 30 J., I. para.

Gestorben an Phtisis pulmonum bei bestehender Endometritis und Eihautretention. Geburt in der Stadt und sofortige Aufnahme ins Spital. Wochenbett vom dritten Tag an febril. Tod am elften Tag.

c. Von der gynäkologischen Abteilung:

5. H.-R., J.-Nr. 211, Hausfrau, 42 J., XIII. para.

Schwangerschaftsdauer elf Monate. Seit einigen Monaten Schmerzen und Abgang von übelriechender Flüssigkeit. Diagnose: Missed labour bei Corzinoma cervicis, Kaiserschnitt nach Perro. Tod einige Stunden nach der Operation. Sektion: Degeneratio cordis, alte Pericarditis. Stenosierung beider Ureteren mit doppelseitiger Hydronephrose.

1903 starben von den 1087 Wöchnerinnen neun Frauen.

1. M.-L., J.-Nr. 109, 23 J., I. para.

Schwächliche Frau, Wehenschwäche, spontane Geburt, spontane Geburt der Placenta. Lang andauernder geringer Blutabgang. Allmählicher Collaps. Trotz Uterustamponade und Analeptika Exitus 5½ St. post partum. Anatomische Diagnose: Insuffizientia valvulæ tricuspidalis; Endometritis valvulæ mitralis verucosa. Dilatatio ventriculi sinistri. Schwache Entwicklung und fettige Degeneration des Herzmuskels. Emphysema pulmonum. Pleuritis sinistra. Anæmie der Bauchorgane und Verfettung der Leber.

2. Sch.-Sch., J.-Nr. 120, 31 J., II. para.

Bronchiopneumonia tuberculosa; schon vor der Geburt fiebernd. Exitus zehn Tage nach normaler Geburt. Sektion: Tuberculosis pulmonum.

3. R.-O., J.-Nr. 430, 30 J., I. para.

Zwillingsgeburt; febrilles Wochenbett. Puls von Beginn an sehr frequent. Winde und Stuhl gehen; starker Meteorismus; Erbrechen. Tracheotomia inferior, da Erstickungsanfälle auftraten. Exitus am sechsten Tage post partum. Anatomische Diagnose: Dilatatio ventriculi acuta post compressionem radice mesenterii. Degeneratio parenchymatosa hepatis.

4. M.-F., J.-Nr. 451, 37 J., VII. para.

Patientin wird mit Meningitis bewußtlos hereingebracht. Dilatation mit Bossi; Forceps. Exitus nach vier Stunden. Kind am vierten Tage gestorben. Bei Mutter und Kind: Pneumococcus lanceolatus. Sektion: Leptomeningitis purulenta.

5. J.-W., J.-Nr, 536, 34 J., IX. para.

Anæmia perniciosa mit profusen Diarrhœn. Exitus am sechsten Tag nach normaler Geburt. Sektion: Anæmia perniciosa. Diphteritis intestin crassi.

6. St.-S., J.-Nr. 770, 39 J., XI. para.

Patientin wird hoch fiebernd infiziert eingeliefert. Querlage: Wendung, Extraktion. Vom vierten Tage an täglich Schüttelfröste. Am 19. Tag Eröffnung eines parametrischen Abscesses. Collargol, Antistreptococcenserum. Exitus am 21. Tage. Sektion: Pyæmie; Pelveocellulitis purulenta.

7. B.-E., J.-Nr. 1006, 30 J., I. para.

Draußen nach dem Blasensprung untersucht. In der Anstalt wegen Lues keine innere Untersuchung. Geburt spontan. Vom neunten Tag an hohes Fieber. Collargol, Antistreptococcenserum. Exitus am 15. Tage an Sepsis. Sektion: Sepsis. Lues recens.

8. M.-H., J.-Nr. 1092, 29 J., IX. para.

Patientin kommt mit beginnendem Lungenödem ins Spital. Sofortige Entbindung durch Perforation nach vergeblichen Dilatations-, Wendungs- und Zangenversuchen. Tod nach $12^1/_2$ Stunden. Anatomische Diagnose: Stenosis valvulæ mitralis und Endocarditis recens.

9. M.-E., J.-Nr. 1146. 26 J., I. para.

Eclampsie. Patientin wird bewußtlos nach vielen Anfällen in die Anstalt gebracht. Hier noch mehrere rasch aufeinander folgende Anfälle. Entbindung durch vaginalen Kaiserschnitt. Wendung und Extraktion. Patientin stirbt 15 Stunden post partum ohne das Bewußtsein wieder erlangt zu haben. Sektion verweigert.

Aus dem Vorhergehenden ergibt sich nun, daß die Resultate des Frauenspitals in Basel bei Berücksichtigung der besonderen oben erwähnten ungünstigen Verhältnisse seit Anwendung der Heißwasser-Alkoholmethode nach Ahlfeld mit 18,8 % Temperatursteigerungen über 37,9 (Gesamtmorbidität), 9,8 % Temperatursteigerungen aus genitaler Ursache und mit 0,0 % Mortalität an in der Anstalt verschuldeter Puerperalerkrankung wohl zu den besten Resultaten gezählt werden können.

Wird ferner in Erwägung gezogen, daß die bakteriologischen Versuche mit der Heißwasser-Alkoholmethode bei näherer Betrachtung und richtiger Beurteilung mit weniger schwer zu erklärenden Ausnahmen durchweg günstigere Resultate ergeben haben als alle anderen geprüften Desinfektionsmethoden, so kann mit Recht daraus der Schluß gezogen werden, daß **die Heisswasser-Alkoholdesinfektionsmethode nach Ahlfeld, sowohl im bakteriologischen Experimente als auch, soweit bis jetzt ein Schluss gezogen werden kann, in**

der Praxis sich durchaus bewährt hat und daher wegen ihrer Einfachheit vor allen andern bis jetz angewandten Desinfektionsmethoden empfohlen werden kann.

* * *

Zum Schlusse möchte ich die Gelegenheit nicht verfehlen, Herrn Professor Otto v. Herff-v. Salis für die Anregung und freundliche Unterstützung bei dieser Arbeit meinen innigsten Dank auszusprechen.

Literaturverzeichnis.

Ahlfeld: Die Desinfektion der Finger und der Hand vor geburtshilflichen Untersuchungen und Eingriffen. Deutsche med. Wochenschrift, 1895, Nr. 51.

— Welche Faktoren sind bei der Desinfektion der Hände zu berücksichtigen? Monatsschrift für Geburtsh. und Gyn., 1895, I., S. 262.

— Einige Bemerkungen zu der Arbeit des Herrn Dr. Leedham-Green. Deutsche med. Wochenschrift, 1896, S. 361.

— Die Heißwasser-Alkoholdesinfektion und ihre Einführung in die allg. Praxis. Deutsche med. Wochenschrift, 1897, S. 113.

— Der Alkohol als Desinfiziens. Monatsschrift für Geburtsh. und Gyn., Bd. X, 1899, Seite 117.

— Seifenspiritus als Händedesinfiziens. Jahresblätter für Gyn., Nr. 45, 1900.

— Die Desinfektion der Hand des Geburtshelfers und Chirurgen. v. Volkmanns Sammlung, klin. Vorträge, Nr. 310/311, 1901.

— Die Zuverlässigkeit der Heißwasser-Alkoholdesinfektion. Monatsschrift für Geburtsh. und Gyn., Bd. XVI, S. 843, 1902.

Ahlfeld und Vahle: Die Wirkung des Alkohols bei der geburtshilflichen Desinfektion. Deutsche med. Wochenschrift, 1896, S. 80.

Braatz: Über eine bisher unbeachtete Eigenschaft des Alkohols bei seiner Anwendung zur Händereinigung. Münchn. med. Wochenschrift, 1900, S. 1001.

— Zur Bedeutung des Alkohols für die Händedesinfektion. Ibidem, S. 1693, 1900.

Bumm: Alkohol als Desinfiziens (Erwiderung). Monatsschrift für Geburtsh. und Gyn., 1899, S. 353.

Danielsohn und Heß: Alkohol und Sublimat als Händedesinfektionsmittel. Deutsche med. Wochenschrift, 1902, S. 662.

Engels: Bakteriologische Prüfungen desinfizierter Hände. Arch. für Hyg., Bd. XLV, Heft 3.

Epstein: Zur Frage der Alkoholdesinfektion. Zeitschrift für Hyg., Bd. XXIV, 1897, S. 1.
Fett, K.: Zum mikroskopischen Nachweis vom Eindringen des Alkohols in die Haut bei der Heißwasserhändedesinfektion. Zeitschrift für Geburtsh. und Gyn., 1902.
Frank: Über die Desinfektion des Alkohols. Münchn. med. Wochenschrift, 1901, S. 134.
Fürbringer: Untersuchungen und Vorschriften über die Desinfektion der Hände des Arztes. Wiesbaden 1888.
— Die neuesten experimentellen Grundlagen der Händedesinfektion. Deutsche med. Wochenschrift, 1895.
— Entwicklung und Stand der Händedesinfektion. Deutsche med. Wochenschrift, 1899, S. 809.
Fürbringer und Freyhan: Neue Untersuchungen über Desinfektion der Hände. Deutsche med. Wochenschrift, 1997, Nr. 6.
Fueth: Beiträge zur Händedesinfektion. Zeitschrift für Gyn., 1902, Nr. 39.
Fueth und Meißl: Über den Wert der Heißwasser-Alkoholdesinfektionsmethode auf Grund von Tierversuchen. Archiv für Gyn., Bd. LXXII, 1904, S. 383.
Goenner, A.: Der Wert des Alkohols als Desinfektionsmittel. Jahresblätter für Gyn., 1898, S. 468.
Hägler: Händereinigung und Händedesinfektion. Basel 1900.
Krönig: Versuche über Spiritusdesinfektion der Hände. Jahresblätter für Gyn., Nr. 52, 1894.
Krönig und Blumberg: Münchn. med. Wochenschrift. 1900.
Landsberg: Zur Desinfektion der Haut mit bes. Berücksichtigung der Hände. Inaug.-Diss. Breslau, 1888.
Lauenstein, K.: Zur Frage der Händedesinfektion. Münchn. med. Wochenschrift, 1902, S. 1251.
v. Miculicz: Die Desinfektion der Haut und der Hände mit Seifenspiritus. Deutsche med. Wochenschrift, 1899, S. 385.
Paul, Th. und Sarwey, V.: Experimentelle Untersuchungen über Händedesinfektion. Münchn. med. Wochenschrift. 1901, Nr. 12, 36, 37, 38 und 1894, Nr. 51.
Poten: Versuche über die Desinfektion der Hände. Monatsschrift für Gyn. und Geburtsh., 1895, S. 90.
— Chirurgische Asepris der Hände. Berlin, 1897.
Reinicke: Bakteriologische Untersuchungen über Desinfektion der Hände. Archiv für Gyn., Bd. XLIX, 1895, S. 515.

Riedländer, A.: Der mikroskopische Nachweis vom Eindringen des Alkohols in die Haut bei der Heißwasser-Alkoholdesinfektion. Zeitschrift für Geburtsh. und Gyn., 1902, Heft 1.

Schäffer, R.: Beiträge zur Händedesinfektion. Berliner klin. Wochenschrift, 1902.

— Weitere Beiträge zur Händedesinfektion. Martinsche Beiträge 1904.

Stoltenberg-Lerche: Zur Desinfektion der Hände. Inaug.-Diss. Marburg, 1896.

Tjaden, H.: Alkohol und Händedesinfektion. Zeitschrift für Geburtsh. und Gyn., 1898, S. 351.

Weil, R.: Über die bakterientötende Wirkung des Alkohols. Pharm. Ztg., 1901, Nr. 8.

Winkler: Beiträge zur Frage der Alkoholdesinfektion. D. Marburg, 1899.